SVE
7476

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

12277

Exchange

January 8, 1895.

JAN 8 1895

KONGLIGA SVENSKA

VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

NY FÖLJD.

TJUGUFEMTE BANDET.

1892.

SENARE HÄFTET.

STOCKHOLM, 1893—1894.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

ag 36/7
69 plts mtd.

INNEHÅLL

AF TJUGUFEMTE BANDETS SENARE HÄFTE.

6. Wirén, A. Studien über die Solenogastren. II. Chætoderma productum, Neomenia, Proneomenia acuminata. Mit 10 Tafeln ..... Sid. 1—100.
7. Appellöf, A. Die Schalen von Sepia, Spirula und Nautilus. Studien über den Bau und das Wachsthum. Mit 12 Tafeln ..... » 1—106.
8. Olsson, K. G. Über die absolute Bahn des Planeten (13) Egeria ..... » 1— 90.
9. Goës, A. A Synopsis of the arctic and scandinavian recent marine Foraminifera hitherto discovered. With 25 plates ..... » 1—127.
10. Carlgren, O. Studien über nordische Actinien. I. Mit 10 Tafeln ..... » 1—148.
11. Schött, H. Zur Systematik und Verbreitung palæarctischer Collembola. Mit 7 Tafeln » 1—100.
12. Olsson, P. Bidrag till Skandinaviens Helminthfauna. II. Med 5 taflor ..... » 1— 41.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 25. N:o 6

STUDIEN

ÜBER

DIE SOLENOGASTREN

II.

CHÆTODERMA PRODUCTUM, NEOMENIA, PRONEOMENIA ACUMINATA

VON

A. WIRÉN.

MIT 10 TAFELN.

DER KÖNIGL. SCHWEDISCHEN ACADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 14. JUNI 1892.

STOCKHOLM, 1892.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Als ich mit Untersuchungen über *Chaetoderma nitidulum* beschäftigt war, erhielt ich durch Herrn Professor S. Lovén ein Exemplar einer *Neomenia carinata* und ein paar *Chitonellus fasciatus*. Anfangs war es nur meine Absicht in Zusammenhang mit der Behandlung von Chætoderma gewisse Organisationsverhältnisse dieser Thiere zu untersuchen. Aber schon bei der Besichtigung meiner ersten Schnittserie von Neomenia fand ich so viel Neues, dass es mir geeignet schien, eine eingehendere Beschreibung derselben in einem zweiten Theil meiner Studien über die Solenogastren zu liefern, auch hatte ich die Absicht einige Mittheilungen über Chitonellus dort mit einfliessen zu lassen. Mittlerweise erhielt ich aber theils noch zwei Exemplare von *Neomina carinata* und eines von *N. Dalgelli*, theils vom Herrn Geheimrath Professor E. Ehlers in *Göttingen* ausser einigen Exemplaren *Chitonellus fasciatus* ein Exemplar einer neuen *Neomenia*-Art und einer gleichfalls neuen *Proneomenia*, welche letztere besonders für die Erläuterung des Baues der Radula und des histologischen Baues der Cloakengänge von unschätzbarem Werth war. Auch erhielt ich durch Herrn Dr. G. M. R. Levinsen mehrere Exemplare einer neuen *Chætoderma*. Mit dem Wachsen meines Materials schwoll auch meine Abhandlung zu immer grösseren Dimensionen an. Es schien mir daher geeignet, das Resultat meiner Untersuchungen über *Chitonellus* auf eine neue Arbeit zu übertragen, was um so thunlicher war, da ich die Überzeugung gewonnen, dass Chitonellus keine nähere Verwandtschaft mit den Solenogastren verrathe und keine directe Mittelstufe zwischen diesen und den typischen Chitoniden behaupte, weshalb eine Erläuterung der Anatomie und der Verwandtschaftsverhältnisse desselben keineswegs in nothwendigen Zusammenhange mit der Behandlung der Solenogastren stehe.

Das zu meiner Verfügung stehende Material war, obwohl recht grossartig in Betracht der Seltenheit dieser Thiere, doch in mehreren Hinsichten unzureichend und nicht immer gut conserviert. Es ist mir keineswegs verborgen, dass sich infolge dessen viele Mängel in meiner Arbeit vorfinden werden. Gewisse Organe konnten nur unvollständig behandelt werden und viele Fragen hinsichtlich des histologischen Baues gewisser Theile mussten offen stehen bleiben. Auch konnte wohl die Knappheit des Materials zu falscher Auffassung und Unrichtigkeiten Veranlassung geben. In den Fällen besonders, wo mir nur ein Exemplar zur Verfügung stand, war es schwer einen Unterschied zwischen dem Charakter der Art und individuellen oder von einem gewissen Alter abhängigen Eigenschaften zu machen.

Da aber wenigstens die nordischen Neomeniden so selten sind, dass es nicht der Mühe lohnt auf einen grösseren Reichthum des Materials zu warten, so habe ich nicht gezögert das Resultat meiner Untersuchungen zu veröffentlichen, und knüpfe die Hoffnung daran, dass sie doch trotz der Mängel, die ihnen freilich anhaften müssen, zur Erweiterung unserer Kentnisse der Solenogastren und zur Erläuterung der phylogenetischen Entwicklung derselben einige Beiträge liefern mögen.

Schliesslich ist es mir eine angenehme Pflicht allen denen, welche durch Anschaffen von Material meine Untersuchungen möglich machten, meinen tiefgefühlten und aufrichtigen Dank auszusprechen.

Upsala im Juni 1892.

A. Wirén.

Rückblick auf die während der beiden letzten Jahre erschienenen Litteratur über Solenogastren.

Seitdem der erste Theil meiner Studien über die Solenogastren der Schwedischen Academie der Wissenschaften eingereicht worden, erschien zu den vorläufigen, kurzen Mittheilungen PRUVOTS die ausführliche Abhandlung **3**, in welcher er eine eingehende anatomische Beschreibung von nicht weniger als 9 Arten Neomeniden liefert, und durch *Proneomenia sopita* die Anzahl der bekannten Arten durch noch eine vermehrt.

PRUVOT weicht von den älteren Verfassern auf diesem Gebiete hinsichtlich der Auffassung des Pericards und der Organe ab, die ich Cloakengänge benannt habe. Das sogenannte Pericard »poche ovigère» ist nicht homolog mit gleichbenanntem Organ der Mollusken und hat nicht die Bedeutung einer sekundären Leibeshöhle. Es ist nur eine Abtheilung der Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane. Das sogenannte Herz »raphé dorsal», das im Pericard liegt, ist eigentlich nur ein Organ mit dem Zweck die männlichen und weiblichen Geschlechtsprodukte von einander zu trennen. Zwar liegt in demselben ein pulsierender Theil des dorsalen Blutsinus, aber diese beiden Organe sind völlig selbständig und stehen zu einander nur in einem »rapport de juxtaposition en quelque sorte accidentelle». Die Cloakengänge sind keine Secretionsorgane und haben nicht den morphologischen Werth von Segmentalorganen, sondern sind ganz einfach die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane. Ihr äusserer Theil fungiert als Schalendrüse. Wirkliche Nephridien findet PRUVOT in einem Gewebe, das der von HUBRECHT beschriebenen Præanaldrüse entspricht, so auch in andern im Mesenchym gelegenen Zellen, die braune Körner enthalten.

Nach dem Erscheinen der Arbeit PRUVOTS sind nun die meisten bekannten Arten dieser Gruppe anatomisch untersucht, und es kann fernerhin keinem Zweifel unterliegen, dass die Solenogastren in zwei Familien[1] eingetheilt werden müssen, in Chætodermatidæ und Neomenidæ, worüber ich früher keine bestimmte Ansicht auszusprechen wagte.[2]

PRUVOT schiebt eine Erörterung über die Verwandtschaft der Solenogastren mit anderen Thiergruppen bis zum Abschluss seiner Untersuchungen über die Entwicklung der Dondersia auf. Die Diskussion hierüber hat aber nicht aufgehört. THIELE hat in einer Erörterung über die Stammesverwandtschaft der Mollusken sich auch in dieser Frage ausgesprochen.

---

[1] Es war v. JHERING **2**, nicht wie ich in der Chætoderma-Monographie p. 64 angab HUBRECHT, der diese Eintheilung zuerst vorschlug. HUBRECHT hat sie aber auch acceptiert.

[2] WIRÉN p. 64.

Er vertritt die Auffassung, dass die Amphineuren im allgemeinen und die Solenogastren im besonderen Zwischenformen zwischen Würmern und Mollusken seien. Die Solenogastren liessen sich eben so wohl zu diesen wie zu jenen zählen. Sie zeigen nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu den Chætopoden, Nemertinen, Nematoden, Gastropoden und Rotatorien und vielleicht auch zu andern »Phylen».

Da ich in Folgendem wohl kaum Gelegenheit finden werde auf Thieles Auseinanderlegungen zurückzukommen, so sei es mir gestattet schon hier meinen Standpunkt denselben gegenüber klarzulegen.

Der Verfasser, welcher mit dem kühnen Muthe der Hæckelschen Schule die schwierigsten Probleme der Zoologie mit einigen Federstrichen zu lösen versucht, verfällt dabei meines Erachtens gerade in lauter solche Fehler, welche verursachten, dass so viele andere phylogenetische Speculationen so wenig fruchtbar geworden. Fast alle Ähnlichkeiten zwischen verschiedenen Thiergruppen, sie mögen noch so unbedeutend sein (z. B. die Bauchfurche bei den Solenogastren und eine Längsfurche bei einigen sedentären Anneliden) finden ohne weiteres ihren Grund in der gemeinsamen Abstammung. Ein bedenklicher Fehler liegt ferner darin, dass Thiele höhere Thiere stets niederen *jetzt lebenden Formen* ableitet, z. B. die höheren Bilateralthiere von den Polycladen. Eigentlich war es wohl nicht Thieles Absicht, die »Bilaterien» von Formen herstammen zu lassen, die gewissen jetzt lebenden Polycladengattungen ganz und gar identisch sind, er denkt sich doch die Stammform der Bilaterien offenbar als eine ausgeprägte Polyclade und zwar gewissen jetzt lebenden Repräsentanten dieser Klasse so ähnlich, dass sie wohl zu einer gewissen Familie der heutigen Polycladen geführt werden könnte, nämlich zu der mit einem ventralen Saugnapf, zu den Cotyleen.

Wir brauchen hier nur die Ansichten Thieles über die Stammesverwandtschaft der Solenogastren näher zu erörtern.

Bei Chiton, sagt Thiele, wird der Fuss von den Pedalstämmen innerviert und streckt sich auf der unteren Seite des Thieres von dem einen lateralen Nervenstrang bis andern; »danach kann es nicht im geringsten zweifelhaft sein, dass *diesem Fusse die g Ventralhälfte von Proneomenia homolog ist*». Die Mollusken stammen indessen von P claden ab und am Anfang der Molluskenserie stehen die Solenogastren. Es scheint f »klar» zu sein, dass der Fuss der Mollusken sich aus dem Saugnapf der Polycladen entwickelt habe. Wer vermag nun dem Entwicklungsprocess zu folgen, der den Saugnapf einer Polyclade zur ganzen Ventralhälfte von Proneomenia machte? Wir wollen aber der Hypothese Thieles über diese Ventralhälfte weiter folgen. Die Bauchfurche der S lenogastren ist natürlich nicht homolog mit einer Mantelhöhle, sie ist nur eine Furch der unteren Seite des Fusses. Diese Furche ist indessen »ohne Zweifel» homolog mit der Bauchrinne einiger sedentären Polychæten. Hiermit ist wohl vermutlich die sogenannte Excrementrinne bei den Sabelliden gemeint. Dass diese sich bei einigen Gattungen (unter den nordischen Sabelliden bei Notaulax, Chone, Euchone und Laonome) am vorderen Theil des Körpers nach der einen Seite umbiegt und sich dann weiter auf der Rückenseite fortsetzt, ist jedoch nicht geeignet Thieles Behauptung zu bestätigen! Die Bauchfalte bei den Neomeniden soll ein Sinnesorgan sein, wobei aber zu merken, dass bis jetzt noch Niemand Sinneszellen in derselben wahrgenommen. Viele andere Ähnlichkeiten zwischen den Soleno-

gastren und Anneliden werden angeführt, so zum Beispiel sollen die Cirrhen oder Papillen des Mundhöhlendaches bei Proneomenia den Kopfkiemen der Polychæten entsprechen u. s. w.

Indessen findet sich in THIELES Arbeit auch über die Solenogastren vieles, was mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat als oben angeführte Proben, so zum Beispiel die Darstellung der Homologie zwischen der secundären Leibeshöhle der Anneliden und der Geschlechtsorgane nebst dem Pericard bei den Solenogastren. Dies ist indessen zum Theil schon von andern Verfassern vor THIELE ausgesprochen worden. Unstreitig ist aber die Frage von den Stammesgeschichten der Solenogastren durch THIELE nicht ihrer Lösung näher gebracht worden.

Eine Auffassung, ganz entgegengesetzt derjenigen, welche sich anfangs in Betreff der Solenogastren, wo man sie für eine Mittelform zwischen Würmern und Mollusken hielt, geltend machte, ist in letzterer Zeit angefangen aufzutreten, dass nämlich die Solenogastren eher als degenerierte oder umgebildete denn als »archaische» oder primitive Mollusken zu betrachten seien. Diese Ansicht ist in grösster Kürze von PELSENEER **1** entwickelt worden, welcher die Behauptung aufstellt, dass der Fuss bei den Solenogastren rückgebildet sei, was daraus hervorgeht, dass die Pedalnerven gut entwickelt sind, obwohl der Fuss sehr klein ist. Aus diesem Grunde und weil die Kiemen wenig entwickelt sind oder fehlen, weil die Schale bei den erwachsenen Thieren fehlen, weil die Radula nach PELSENEERS Ansicht rudimentär ist oder fehlt, weil das Nervensystem koncentrierter als bei Chiton ist, — alles Eigenschaften die bei einem Vergleich mit andern Mollusken ein mehr specialisiertes, kein primitives Stadium angeben, — glaubt er, dass Chitonen und Solenogastren zwar von einer gemeinsamen Stammform abgeleitet werden können, dass aber die erstere und nicht die letztere auf einer älteren Entwicklungsstufe stehen geblieben. Die Solenogastren sind von der gemeinsamen Stammform mehr abgewichen, »plus specialisés régressivement».

Auch HATSCHECK ist der Ansicht, dass »unter den Amphieneuren die Chitonen der gemeinsamen Stammform näher stehen als Chitonellus und die Aplacophora». Zu dieser Annahme wurde er hauptsächlich durch Vergleichen der äusseren Theile der betreffenden Thiere veranlasst.

CHÆTODERMA PRODUCTUM N.

Während eines Besuches, den ich vorigen Sommer in den zoologischen Museen zu KOPENHAGEN und BERLIN abstattete, wurde meine Aufmerksamkeit auf ein *Chætoderma* gelenkt, das während der dänischen *Djimfna-Expedition* in ziemlicher Menge im *Karischen Meere* gefischt wurde, und sich schon bei flüchtiger Beobachtung als eine von *Ch. nitidulum* durch seine meistens langgestrecktere Gestaltung abweichende Art erwies. Später wurden mir durch Herrn Inspector D:r G. M. R. LEVINSEN mit zuvorkommender Freundlichkeit einige Exemplare zum Zwecke einer näheren Untersuchung von dem Kopenhagener Museum übersandt. Es zeigte sich nun, das die neue Chætoderma-Species in den meisten Beziehungen dem Ch. nitidulum sehr nahe kommt, sowohl hinsichtlich der äusseren Erscheinung wie in Betreff des anatomischen und, insofern es hat ermittelt werden können, auch des histologischen Baues der inneren Organe. Kleine Exemplare der beiden Species dürften sogar dem unbewaffneten Auge nur mit einiger Schwierigkeit unterscheidbar sein. Auch Ch. nitidulum kommt im Karischen Meere vor. Indessen scheint es mir jedoch unzweifelhaft zu sein, dass das Chætoderma der Djimfna-Expedition als eine besondere Species aufzufassen ist. Der aussergewöhnlich gedehnten Körpergestaltung halber schlage ich für sie den Namen *Chætoderma productum* vor.

Die vielfältige Übereinstimmung mit *Ch. nitidulum* schliesst die Nothwendigkeit einer detaillierten Beschreibung aller Organe unserer neuen Species aus. Ich kann mich demnach hauptsächlich auf eine Erörterung der Eigenschaften beschränken, die die Verschiedenheiten der beiden Arten bedingen. Meine Exemplare waren alle in Spiritus aufbewahrt und zum Theil dürftig erhalten. Eine genaue Untersuchung des Mitteldarmes, der Mitteldarmdrüse und der Cloakengänge war demnach nicht möglich.

Die grössten der von mir untersuchten Exemplare (*Taf. 1, Fig. 1 a, b*) massen 130—140 Mm. Länge, wogegen die Breite des Prothorax 2 Mm., des Metathorax 1—$^1/_2$ Mm. und des Abdomens 3—2 Mm. betrug. Der Prothorax weist fast dieselben Proportionen auf wie der des Ch. nitidulum. Der Umstand, dass der Körper gleichwohl im Ganzen so bedeutend ausgedehnter und schmaler auftritt als der der letztgenannten Species, ist beinahe ausschliesslich von der ungeheuern Entwicklung des Metathorax, des schmalsten Theils des Körpers, abhängig. Dieser beträgt um zwei Drittheile der ganzen Körperlänge. Das

die Geschlechtsorgane tragende Abdomen nimmt demnach kaum einen Drittheil der gesammten Länge des Thieres in Anspruch. Kleinere Individuen stehen an Grössenverhältnissen dem Ch. nitidulum näher. Bei einem ungefähr 70 Mm. langen Exemplare (*Taf. I, Fig. 1 e*) mass der Prothorax 1,5 Mm. Breite, der Metathorax nahezu 1 Mm. und der dickste Theil des Abdomens 3 Mm. Das Abdomen war nur unbedeutend kürzer als der Metathorax. Das besprochene Individuum war indessen stärker contrahiert als die beiden vorerwähnten. Die übrigen Exemplare schwankten zwischen diesen Grössen (z. B. *Taf. I, Fig. 1 c, d*).

Der *Mundschild* und die Mundöffnung gleichen den entsprechenden Theilen des Ch. nitidulum, jener ist nur mehr convex an der Vorderseite (*Taf. I, Fig. 2*).

Die Gestaltung der *Cloake* und des ganzen Postabdomens stimmt mit der des Ch. nitidulum völlig überein.

Das *dorsale Sinnesorgan* ist indessen grösser und reicht bis an den Cloakenrand. Zu beiden Seiten ist es von einem breiten mit kleinen Spicula bedeckten Felde umgeben (*Taf. I, Fig. 3, 16*). Der histologische Bau dieses Organs konnte an dem nicht ganz gut erhaltenen Ch. productum-Materiale nicht untersucht werden; hingegen ist es mir jetzt gelungen, zu besserer Kenntniss desselben an *Ch. nitidulum* vorzudringen. Es ist mir nämlich jetzt gelungen. deutliche Sinneszellen aufzuweisen, die hinfort keine Bezweiflung der Eigenschaft des Organes als Sinneswerkzeug gestatten. Ich habe früher[1] nur entscheiden können, dass dasselbe aus einer länglichen Grube bestehe, deren Ränder mit kleineren Spicula bewaffnet sind und deren Boden von Flimmerhaare wie Cuticula entbehrenden, dicht gedrängten Zellen bekleidet, welche ein wenig höher und schmäler als die übrigen Zellen der Hypodermis sind. Die Spitzen der mittleren Zellen ragen ein wenig über die anderen hervor. Nun habe ich auch an 2,5 μ dicken Schnitten vortrefflich gehärteten Materiales schmale Sinneszellen zwichen den eigentlichen Epithelzellen besonders in den Rändern der Grube entdeckt (*Taf. II, Fig. 1*). Diese Zellen waren wahrscheinlich mit Sinneshaaren versehen, die jedoch nicht conserviert werden konnten und an frischem Materiale auch nicht zu beobachten waren, da sie von den vielen quer über die Grube liegenden Spicula bedeckt waren. Auch die oben erwähnten Zellenspitzen im Boden der Furche sind zuweilen auch an Schnitten zu sehen (*Taf. I, Fig. 1 a*).

Die *Kiemen* (*Taf. I, Fig. 12*) sind den entsprechenden Organen des Ch. nitidulum sehr ähnlich, haben jedoch nicht ganz so viele Seitenlamellen, kaum 20 an jeder Seite. Dagegen gehen an der Innenseite jeder Kieme eine und an der Aussenseite zwei den Seitenlamellen der Kiemen ganz ähnliche Falten unmittelbar von der Cloakenwand aus, was bei Ch. nitidulum nicht der Fall ist. Die äusseren Mündungen der Cloakengänge befinden sich ausserhalb dieser Falten, demnach weiter seitwärts gerückt als bei Ch. nitidulum, bei dem sie den Kiemen dicht anliegen.

Die Kiemen des Chætoderma sind in keiner Beziehung den Kiemen der dergleichen Organe besitzenden Neomeniden homolog. Die Kiemen der Neomeniden sind nämlich Auswüchse der Darmwand, papillen- oder scheibenförmige Verlängerungen der longitudinalen Falten des Enddarmes, da hingegen die Kiemen des Chætoderma, obgleich sie dem

[1] Wirén, p. 35.

Anus nahe liegen, keineswegs vom Enddarme ausgegangen sind, sondern aus Faltenbildungen der bei Chætoderma von der Darmwand recht scharf abgegrenzten Cloakenwand entstanden sein müssen. Dies geht theils daraus hervor, dass das charakteristische Epithel des Enddarmes, welches freilich auf einen Theil der Cloakenwand fortsetzt, jedoch sowohl gegen das Kiemenepithel wie gegen das eigentliche Cloakenepithel scharf begrenzt ist; theils ferner aus dem Vorkommen ebenerwähnter, zum Theil weit vom Anus entfernter Kiemenfalten. Da indessen die Cloake des Chætoderma wahrscheinlich dem hintersten Theile der Mantelhöhle der Placophoren entspricht, scheint es nicht unmöglich zu sein, dass die Kiemen des Chætoderma dem hintersten Kiemenpaare der Chitonen entsprächen, insbesondere da sie überdies von ganz demselben Baue sind. Auch bei Chiton besteht nämlich jede Kieme aus einer vertikalen Basallamelle nebst zahlreichen Seitenlamellen jederseits (*Taf. II, Fig. 2*). Die Basallamelle ist bei Chiton wie bei Chætoderma dünn der Mitte nach, an den beiden Rändern aber, die wie die Lamellen lacunare Räume enthalten, in denen die Hæmolympha cirkuliert, verdickt. Nach Haller, Spengel u. A.[1] geschieht die Cirkulation in den Kiemen bei Chiton in genau derselben Weise, wie bei Chætoderma. Im Hohlraume des unteren Basallamellenrandes (»Artere», Haller) strömt die Hämolympha der Kiemenspitze zu und in die Seitenlamellen; durch den Hohlraum des oberen Randes hingegen (»Vene», Haller) strömt die Hämolympha aus der Kieme heraus.

Wie weiter unten erörtert werden wird, ist es zu vermuthen, dass die Solenogastren von Formen abstammen, die eine breitere Bauchfläche, wahrscheinlich auch einen Fuss und freie Mantelränder und vielleicht auch eine Kiemenreihe zwischen Mantel und Fuss besassen, wie noch heute die Chitonen. Bei den Neomeniden müssten dann die Kiemen — gesetzt, dass sie je dagewesen — bei Abnahme der Mantelhöhle verschwunden und hingegen neue Kiemen von anderswo her, vom Darme aus, entstanden sein. Bei den Chætodermatiden schwand aber die ganze Mantelhöhle spurenlos ausser dem allerhintersten Theile, der Cloake, die noch vorhanden und recht weit ist. Bei dieser Veränderung verschwanden natürlich alle in der Mantelhöhle befindlichen Kiemen ausser dem in dem hintersten, noch vorhandenen Theile gelegenen Paare. So erhielten auch die Chætodermatiden Kiemen in der Nähe der Analöffnung, obschon auf anderem Wege als die Neomeniden.

Die *Radula* und die mit ihr zusammenhängenden Gebilde im Schlunde weisen im Ganzen grosse Übereinstimmungen mit den entsprechenden Theilen des Ch. nitidulum auf. Abweichungen finden sich jedoch vor. Der Zahn, der an den meisten von mir untersuchten Thieren ein wenig nach hinten gebogen war (*Taf. I, Fig. 10*), ist beinahe gänzlich in die Radulatasche eingesenkt, nur eine unbedeutende Spitze erhebt sich über die Oberfläche der Zunge. Wenn man den Zahn isoliert, zeigt er am unteren, dem grösseren, Theile kleine netzförmige Leisten (*Taf. I, Fig. 11*), die vermuthlich durch Cuticularisierung zwischen den Spitzen der den Zahn umgebenden Epithelzellen entstanden sind. Die Zunge ist nach hinten zu nicht wie bei Ch. nitidulum offen, sondern bildet eine ringförmige Wulst um den Zahn herum. (Vgl. *Taf. I, Fig. 5.*) Die ganze Zunge ist wie bei Ch. nitidulum mit einer oben harten und dicken Cuticula bekleidet. Letzterer Species entgegengesetzt ist diese Cuticula jederseits des Zahnes und ein wenig hinterwärts

[1] Haller Th. II p. 26; Spengel p. 355.

von ihm stark linsenförmig verdickt (*Taf. I, Fig. 5 A*). Die halbschematischen Figuren (*Taf. I, Fig. 6—9*) stellen die Abweichungen der beiden besprochenen Chætoderma-Species, die Radula und die Zunge betreffend, dar. *Speicheldrüsen* habe ich bei Ch. productum nicht entdeckt.

Weitere Unterschiede hinsichtlich der inneren Organe habe ich nur bei den *Cirkulationsorganen* gefunden und zwar recht geringe. Ch. nitidulum hat äusserst kurze Kiemenvenen, welche gänzlich ausserhalb des Pericardiums liegen. Die Wände des Pericardiums und des Herzens sind an dem Punkte verwachsen, wo die Kiemenvenen in dasselbe münden. Ch. productum besitzt dagegen ein Paar längere, vom Pericardium umschlossene Kiemenvenen (*Taf. I, Fig. 13, KV*). Im Übrigen verhält sich das Herz bei beiden Arten völlig gleich.

Der Bau der inneren Organe zeigt, wie schon erwähnt worden, sonst die genaueste Übereinstimmung, das *Septum* und das *Diaphragma* werden auch bei Ch. productum angetroffen. Der *Darm* hat bei beiden Arten dieselbe Form und die *Mitteldarmdrüse* des Ch. productum enthält dieselben charakteristischen Zellen wie das entsprechende Organ des Ch. nitidulum. Auch das *Geschlechtsorgan* und das *Pericardium* sind bei beiden Arten gleich gebaut. Den inneren grösseren Theil der *Cloakengänge* konnte ich nicht näher untersuchen, da er an meinem Materiale zerstört war. Die äusseren Theile der Cloakengänge waren hingegen zum Theil erhalten und besassen dass von mir bei Ch. nitidulum beschriebene[1] eigenthümliche Epithel (*Taf. I, Fig. 14, 15*).

Zum Schlusse mögen hier als Zusammenfassung des Obgesagten folgende Diagnosen aufgestellt werden:

Gattung **Chætoderma** = *Familie* **Chætodermatidæ.** *Körper wurmförmig, langgezogen, fast cylindrisch, von einer einfachen Lage nach hinten zu an Länge zunehmender dreieckiger nadelförmiger Spicula umgeben. Mundöffnung terminal, unten und seitlich von einem Mundschilde umgeben. Bauchfurche, Bauchfalten und Bauchdrüse fehlen. Cloake terminal. In der Mitte der Cloake mündet der Enddarm. Beiderseits davon sitzt eine grosse fiedertheilige Kieme. Ausserhalb dieser liegen die Mündungen der Cloakengänge. Dorsales Sinnesorgan vorhanden. Radula hauptsächlich aus einem einzelnen Zahne gebildet, mit oder ohne undeutlich entwickelten oder rudimentären Seitenzähnen. Darm cylindrisch, mit einer grossen blinddarmähnlichen Mitteldarmdrüse. Die Geschlechter sind getrennt und das Geschlechtsorgan unpaar. Die Cloakengänge sind von einander getrennt, einfach gebaut und fungieren zugleich als Ausführungsgänge des Geschlechtsorgans und als Excretionsorgane. Begattungsorgane fehlen.*

Ch. nitidulum Lovén. *Länge des Körpers gewöhnlich nur 40—50 mal die Breite. Mundschild flach. Dorsales Sinnesorgan von wenigen Reihen kleiner Spicula umgeben, fast ganz von grossen Spicula bedeckt. Zunge nach hinten zu offen. Linsenförmige Cuticularverdickungen an den Seiten der Zunge fehlen. Freistehende Kiemenlamellen fehlen.*

Ch. productum n. *Länge des Körpers oft mehr denn 100 mal die Breite (des schmalsten Körpertheils). Mundschild convex. Dorsales Sinnesorgan*

[1] Wirén p. 56.

nicht von grossen Spicula bedeckt, beiderseits von einem mit zahlreichen kleinen Spicula bedeckten Felde umgeben. Zunge nach hinten zu ringförmig geschlossen. An den Seiten der Zunge finden sich grosse linsenförmige Verdickungen der Cuticula. Freistehende Kiemenlamellen vorhanden, je drei die Kieme.

Hinsichtlich *Ch. militare* SELENKA fehlen Angaben ob und in welcher Weise diese Species von den anderen Arten abweicht. Nach den Figuren SELENKAS scheint die Körpergestalt beträchtlich kürzer und mehr robust als die des Ch. nitidulum zu sein.

NEOMENIA.

Geschichtliche Übersicht, Systematik.

Während in den letzten Jahren eine recht beträchtliche Zahl von *Neomeniden* mit Benutzung der modernen technischen Hülfsmittel von mehreren Verfassern: Hubrecht, Kovalevsky & Marion samt letzthin Pruvot untersucht worden ist, und demnach die topographische Anatomie jener Thiere wohl sehr gut erforscht sein dürfte, wurde jedoch die erst entdeckte Gattung dieser Familie, *Neomenia*, nur wenig erörtert, seit in den siebziger Jahren die Abhandlungen Tullbergs und v. Graffs über Neomenia carinata erschienen.

Tullberg lieferte ausser einer Beschreibung der äusseren Erscheinung auch eine Übersicht der inneren Topographie dieses Thieres; er schilderte auch sehr vollständig den Bau der Leibeswand, beschrieb ferner den Darmcanal und die meisten Theile des centralen Nervensystems, nämlich das Gehirnganglion, die unteren Schlundganglien und die vier grossen Nervenstämme. Ausserdem beobachtete er die Mehrzahl der übrigen inneren Organe und gab deren Lage an, wie die Geschlechtsorgane, die er jedoch als ein unpaares Ovarium angab, das Pericardium »eggbag», und einen in ihm befindlichen Körper (Herz), die Cloakengänge »testes?», ihren gemeinsamen äusseren Theil »mushroomshaped organ», die »cord-like organs» u. s. w. Indessen konnte man ohne Benutzung der später eingeführten Schnittmetode kaum den Zusammenhang und das Verhalten dieser verschiedenen Körpertheile einander gegenüber vollständig erforschen, weswegen auch Tullberg in vielen Fällen sich über ihre wahre Natur in Zweifel befand.

Einen wichtigen Nachtrag zu den Mittheilungen Tullbergs lieferte wenig später v. Graff, der die Gestalt des centralen Nervensystems vollständiger darlegte, indem er die Seitenganglien, das obere hintere Ganglion, die Sublingualcommissur und die ventralen Quercommissuren beschrieb und den richtigen Zusammenhang zwischen den Ganglien und den Nervenstämmen erkannte. Auch in einigen anderen Hinsichten, zum Beispiel bezüglich des Mitteldarmes, wurde die Beschreibung Tullbergs ergänzt. Dagegen gelang es auch v. Graff nicht, die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane und die damit verbundenen Organe zu erforschen.

Erst durch die Untersuchungen Hansens [1] über *Chætoderma* und insbesondere durch die classischen Untersuchungen Hubrechts über *Proneomenia Sluiteri* (1881—82) wurde es erwiesen, das die Geschlechtsorgane der Solenogastren mit dem Pericard in Verbindung

stehen, und dass die Geschlechtsproducte von dem Pericard durch ein System flimmernder Canäle nach aussen gelangen. HUBRECHT, welchem auch einige von v. GRAFF und RAY LANKESTER gemachten Schnitte zur Verfügung standen, macht auch bei Gelegenheit der Erörterung der *Proneomenia* einige kurze Mittheilungen über den Bau der *Neomenia*, woraus erhellt, dass auch bei diesem Thiere die Ausführungswege der Geschlechtsorgane ungefähr auf derselben Weise wie bei Proneomenia angeordnet sind.

Ungefähr zu gleicher Zeit wie v. GRAFF veröffentlichen KOREN & DANIELSSEN Angaben über eine Species, die sie für *N. carinata* halten. Schon nach ihrer Beschreibung der äusseren Körpertheile scheint dies jedoch höchst unwahrscheinlich zu sein. Mehrere Angaben, zum Beispiele, dass der »Fuss» hervorstreckbar und 3 Mm. breit sei, dass die Bauchfurche 8 Mm. vor dem Hinterende des Körpers aufhöre, dass die Kiemen nur 30 wären und zwar fadenförmig, treffen nämlich ganz und gar nicht auf N. carinata zu. Dagegen scheinen die Angaben über die Leibesgestalt und insbesondere über die Spicula, deren Form eben den mit Rückenkiel versehenen Neomenien sehr charakteristisch sein dürfte, thatsächlich darauf hinzuweisen, dass die Verfasser N. carinata oder eine verwandte Species vor sich gehabt haben. Die anatomischen Mittheilungen passen zum grössten Theil und die Beschreibung der Cirkulationsorgane fast gänzlich zu N. carinata. Die Erörterung der Geschlechtsorgane und ihrer Ausführungsgänge treffen hingegen weder auf Neomenia noch auf irgend ein anderes bekanntes Thier zu.

HANSEN **2** veröffentlichte 1889 eine kurze Mittheilung der Ergebnisse der Untersuchungen, die er an dem reichen Materiale zahlreicher im Laufe der Jahre im Bergener Museum angesammelten Neomeniden anstellte. Er theilt uns jedoch eigentlich nichts Neues mit. Seine Beschreibung ist ausserdem so verworren und mit falschen Angaben untermischt, dass sie kaum zu verstehen ist. H. erwähnt zum Beispiel ein Paar grosser Eiweissdrüsen, die auch abgebildet werden, in der That jedoch nicht existieren. Die Figuren sind alle (wenigstens die, welche sich auf N. carinata beziehen) unrichtig und auch im Widerspruch mit einander. Sie erfahren auch keine Verbesserung durch Erklärungen wie diese: »Die zwei Bänder d» (Fig. III) »glaubte ich früher, wären die Ausführungsgänge der Geschlechtsdrüse; das sind sie aber nicht. Da das Präparat nicht länger existirt, kann ich nicht genau angeben, was sie sind.»[1] Da nun aber die besagten »Bänder» thatsächlich auch gar nicht existieren, darf man sich wohl kaum darüber wundern, dass Verf. nicht »genau» angeben konnte, was sie seien.

Bei der Behandlung jedes besonderen Organes wird ein eingehenderer Bericht über das bisher von demselben Bekannten erstattet werden.

Die *Familie* **Neomenidæ** kann in Kürze folgendermassen charakterisiert werden:

Unweit hinter der Mundöffnung findet sich eine tiefe Flimmerhöhle. Von dieser ausgehend erstreckt sich an der ventralen Körperseite entlang entweder eine Furche, die Bauchfurche, welche 1 bis mehrere Bauchfalten enthält, oder nur ein Streifen flimmernder Zellen. Zwei Bauchdrüsen. Mundschild nicht vorhanden. Am Dache der Mundhöhle sitzen zahlreiche Papillen oder Cirrhen. Mitteldarm mit zahlreichen seitlichen Ausbuchtungen.

[1] HANSEN 2 p. 5.

Mitteldarmdrüse nicht vorhanden. Zwei Perigonadialschläuche. Die meisten, vielleicht alle Neomeniden sind Hermaphroditen. Die Cloakengänge verienigen sich meistens (nur Lepidomenia macht eine Ausnahme) nach hinten zu mit einander. Sie fungieren nur als Theile des Geschlechtsapparates.

Leibesgestaltung, Spicula sehr variierend. Kiemen, Radula, dorsales Sinnesorgan vorhanden oder nicht.

Die *Neomeniden* werden jetzt auf sechs Gattungen vertheilt.[1]

I. Anus von lamellenförmigen Kiemen umgeben:
   α. Radula vorhanden . . . . . *Paramenia.*
   β. Radula fehlt . . . . . *Neomenia.*

II. Kiemen nicht vorhanden (oder sehr klein).
   α. Mehrere Lagen von Spicula . . . . . *Proneomenia.*
   β. Nur eine Lage von Spicula:
      1. Radula wohl entwickelt:
         * Bauchfurche vorhanden, ein sehr grosser præcloakaler Auswuchs der unteren Körperseite . . . *Ismenia.*
         ** Bauchfurche von einem Streifen flimmernder Zellen repräsentiert, kein præcloakaler Auswuchs *Lepidomenia.*
      2. Radula sehr klein oder fehlt . . . . . *Dondersia.*

Gattung **Neomenia.**

Körper kurz, robust. Haut mit grossen mehrzelligen Papillen und einer einfachen Lage von theils rinnen- theils nadelförmigen Spicula. Mund terminal. Mundcirrhen zahlreich, fadenförmig. Schlund muskulös. Radula und Speicheldrüsen fehlen. Bauchfurche verbindet sich mit der Cloake und enthält 7—9 longitudinale Falten. Dorsales Sinnesorgan fehlt.

Folgende 4 Arten hören zu dieser Gattung:

I. Mit Rückenkiel. Von den rinnenförmigen Spicula sind die auf oder nahe dem Kiele sitzenden grösstentheils mit speerblattförmig erweiterten Spitzen versehen.

1. **N. carinata** Tullberg. *Rückenkiel an der Basis nicht deutlich abgegrenzt, niedrig, kaum $^1/_5$ der Körperhöhe betragend. Spicula klein, 0,1 Mm. lang. Grosse Cloakspicula fehlen. Fingerförmige Drüsen vorhanden. Bauchfalten 9, Kiemen 40—45. Begattungsorgan vorhanden. (Taf. I, Fig. 17—20; Taf. II, Fig. 3.)*
   Nördlicher Theil des Atlantischen Meeres.

2. **N. affinis** Koren & Danielssen.[2] *Rückenkiel an der Basis deutlich abgegrenzt, hoch, ein volles Drittel der Körperhöhe betragend. Spicula wie bei dem vorigen. (Anatomisch nicht untersucht.) (Taf. I, Fig. 21; Taf. II, Fig. 4.)*
   Mittelmeer.

---

[1] Diese Eintheilung entspricht wahrscheinlich nicht den natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen der Species. Siehe das Kapitel über *Proneomenia acuminata.*

[2] *Solenopus affinis* Koren & Danielssen.

II. Kein Rückenkiel, keine speerblattförmigen Spicula.

3. **N. Dalyelli** KOREN & DANIELSSEN.[1] *Körper rund. Spicula gross, 0,2 Mm. lang, die nadelförmigen ebenso lang wie die rinnenförmigen. Ein grösseres Spiculum jederseits der Cloake. Fingerförmige Drüsen fehlen. Bauchfalten 9, Kiemen etwa 40. Begattungsorgan fehlt. (Taf. I, Fig. 22; Taf. II, Fig. 6.)*

Nördlicher Theil des Atlantischen Meeres.

4. **N. microsolen** n. *Körper seitlich zusammengedrückt, höher als breit (?). Spicula klein, die rinnenförmigen und ein Theil der nadelförmigen 0,075 Mm. lang, ein Theil der nadelförmigen nur halb so lang. Grosse Cloakspicula fehlen. Bauchfurche kleiner als bei obigen Species, mit 7 Bauchfalten. Kiemen 35. (Taf. I, Fig. 23; Taf. II, Fig. 5.)*

Westindien, Santa Lucia.

Ausser diesen 4 Species sind noch zwei fernere, *Solenopus margaritaceus* KOREN & DANIELSSEN und *S. Sarsii* KOREN & DANIELSSEN zur Gattung Neomenia gerechnet worden, und zwar von PRUVOT[2] der sie jedoch nicht selbst untersucht hat. HANSEN **2** führt sie dagegen zur Gattung *Proneomenia*, ohne dafür irgend einen anderen Grund anzugeben, als dass sie langgedehnt seien und eine Radula besässen. Sie sind indessen so unvollständig beschrieben, dass es ohne erneuerte Untersuchungen unmöglich festgesetzt werden kann, zu welcher Gattung sie gehören.

Die Gattung *Neomenia* scheint der neuerdings von PRUVOT entdeckten Gattung *Paramenia* am nächsten zu stehen. Es scheint mir sogar unzweifelhaft, dass *Paramenia palifera* PRUVOT am besten zur Gattung *Neomonia* zu rechnen ist. Sie hat nämlich nur eine einfache Lage von Spicula und eine rudimentäre Radula und ist wohl mit *Paramenia sierra* und *implexa*, die mehrere Lagen von Spicula und eine nicht nur viel grössere sondern, was wichtiger ist, ganz und gar anders gebaute Radula besitzen, nicht so nahe verwandt. Wenn man die *Paramenia palifera* als Mitglied der Gattung Neomenia aufführt, muss die oben aufgestellte Diagnose etwas modificiert werden. Da ich das Thier nicht selbst gesehen habe, will ich doch hier keine Veränderungen des Namens machen.

Von *Neomenia carinata* habe ich drei Individuen untersucht, die alle in Spiritus aufbewahrt waren. Sie wurden mir vom *Naturhistorischen Reichsmuseum* zu *Stockholm*

[1] *Solenopus Dalyelli* KOREN & DANIELSSEN.

[2] PRUVOT **3** p. 729. PRUVOT beging in seiner Übersicht der Species den Fehler, ohne weiteres anzugeben, dass *Solenopus Sarsii* und *margaritaceus* der Radula entbehren, was zu den Angaben HANSENS in Widerspruch geräth.

Übrigens kommt es im Anfange der Abhandlung PRUVOTS allerhand Unrichtigkeiten vor, die zum Theil eben nicht ins Gebiet der Zoologie gehören. Verf. verwechselt zum Beispiel die Nationalität der Autoren, indem er SARS und HANSEN als Schweden aufführt. Die Namen sind zum Theil falsch geschrieben. Er hat sich sogar Mühe bereitet eine im Französischen ungebräuchliche Letter: ö anzuschaffen, um konsequent den Namen des berühmten Naturforschers S. LOVÉN zu Löven zu verzerren. Schliesslich hat Verf. sich beim Citieren von Angaben betreff die Fundorte der Neomeniden erlaubt sowohl den Atlantischen Ozean wie auch das Eismeer gegen die schwedische Küste toben zu lassen.

zur Verfügung gestellt. Sie wurden alle in Schnittserien zerlegt. Vom mittleren Theile des Körpers wurden Querschnitte und sowohl verticale wie auch horizontale Längsschnitte verfertigt, von den vorderen und hinteren Theilen dagegen nur Querschnitte und verticale Längsschnitte. Ausserdem hatte ich vor mehreren Jahren auf der zoologischen Station *Kristineberg* die Gelegenheit eine lebende N. carinata zu beobachten, weshalb ich einige damals gezeichnete Figuren, die das völlig ausgedehnte Thier darstellen, zu liefern im Stande bin (*Taf. I, Fig. 18—20*).

N. Dalyelli habe ich an einem von D:rn L. Jägerskjöld aus den *norwegischen Finmarken* mitgeführten Individe untersucht. Ich zerstückte es in vier Theile; von den beiden Endtheilen wurden Querschnittserien, von den mittleren Theilen horizontale und verticale Längsschnitte verfertigt. Durch D:r A. Appellöf in Bergen erhielt ich Spiculapräparate von dem Originalexemplare Korens & Danielssens, wodurch mir die Gelegenheit geboten wurde, mich von der Richtigkeit meiner Bestimmung zu überzeugen.

Von *N. microsolen* hat Geheimerath Prof. D:r E. Ehlers mir gütigst ein leider nicht sehr gut conserviertes Exemplar zur Verfügung gestellt, dessen Vorderhälfte in Querschnitte zertheilt wurde; den hinteren Körpertheil zerlegte ich dagegen in eine Serie horizontaler Längsschnitte.

N. affinis habe ich nur an einem von Herrn Professor Hj. Théel bei *Sori, Genua*, gefischten Individuum, jetzt Eigenthum des Reichsmuseums zu Stockholm, hinsichtlich der äusseren Theile zu untersuchen Gelegenheit gehabt.

Vorkommen und Lebensweise.

Neomenia carinata ist an mehreren Orten in *Bohuslän* in 10—40 Faden Tiefe gefunden worden, zum Beispiel bei *Smedjebrotten*, Boden Schlamm oder Sand mit Kies, in der *Flatholmsränna*, Schlammboden, sammt nach einer mündlichen Mittheilung des Prof. S. Lovén bei *Lindholmen* und in den inneren Theilen des *Gullmarfjord*, Schlammboden. An den *norwegischen Küsten* wurde diese (?) Species nach Koren & Danielssen in 60—300 Faden Tiefe gefunden.

N. affinis ist einmal bei *Messina* in 20—30 Faden Tiefe (Sars) und einmal bei *Villa Sori* unfern *Genua* in 25 Faden Tiefe, Boden Schlamm und Corallium (Théel) gefunden.

N. Dalyelli wurde an den Küsten von *England* und *Norwegen* sammt im nördlichen Theile des *Atlantischen Ozeans*, Lat. 64° 9″, Long. 6° 6″, in Tiefen von 60—300 Faden angetroffen. Der Boden soll an einem Fundorte Schlamm, an einem anderen Schlamm und Sand gewesen sein.

Von *N. microsolen* wurde ein Individ bei *Santa Lucia, Westindien*, in einer Tiefe von 160 Faden gefunden.

Nach diesen Angaben scheinen die Neomenien am liebsten die ziemlich tiefe See zu bewohnen. Wahrscheinlich halten sie sich meist an schlammigem Boden auf. Sie weichen ganz gewiss sowohl betreff Wohnort wie Lebensweise recht bedeutend von den meistens gedehn-

teren Neomeniden des Mittelmeeres ab, die sich auf schmalen festen Gegenständen, Hydroiden, Gorgoniden, Algenwurzeln und dergleichen aufhalten sollen.

Koren & Danielssen,[1] die *Neomenia carinata* (?) in lebendigem Zustande beobachtet haben, geben an, dass sie die Mantelränder zur Seite schlagen könne, so dass der Fuss sichtbar werde, und dass sie in Folge dessen »wie andere Mollusken» mit grosser Geschwindigkeit die Wände des Aquariums hinauf kriechen könne, ja dass sie sogar an der Oberfläche des Wassers zu schmimmen vermöge mit dem krummgebogenen Fusse nach oben und dem Rücken nach unten. Wie schon erwähnt worden, scheint man jedoch berechtigte Zweifel hegen zu dürfen, ob das von Koren & Danielssen beobachtete Thier thatsächlich N. carinata war. Oben citierte Angaben scheinen denn auch höchst unwahrscheinlich und fussen zweifelsohne auf irgend einem Irrthum. Denn wie sollte man sonst deuten können, dass Neomenia wie andere Mollusken mit grosser Geschwindigkeit krieche. Ganz davon abgesehen, dass die Mollusken sich schon gewöhnlichen Falls eben nicht besonderer Geschwindigkeit rühmen können — der Schneckengang hat aller Zeiten als Typus für die langsamste aller fortschreitenden Bewegungen gegolten — so scheint es gänzlich unmöglich zu sein, dass gerade Neomenia sich durch diese Eigenschaft auszeichnen solle, Neomenia, die in ihrem sogenannten Fusse keine einzige Muskelfaser, die auch in der Leibeswand eine äusserst schwach entwickelte Muskulatur und schliesslich nicht einmal eine zum Kriechen geeignete platte Bauchseite besitzt. Auch hat noch niemand irgend einen andern Neomeniden sich anders als mit äusserster Langsamkeit fortbewegen sehen.

Ich beobachtete selbst vor mehreren Jahren eine N. carinata, die einige Tage in einer Schüssel voll Wasser gehalten wurde. Ich sah sie nie andere Bewegungen ausführen, als dass sie die Cloake öffnete und schloss, Proboscis wechselweise vorstülpte und einzog, und den Körper bogenförmig zusammenzog und wieder ausstreckte, so dass er fast ganz gerade wurde. Die ganze Zeit lag dass Thier ruhig auf demselben Platze.

Professor Tullberg[2] hat gleichfalls einige Tage lang Neomenia carinata in einer Schüssel voll Wasser lebend erhalten und während der Zeit keine andere Bewegungen als das Öffnen der Cloakenmündung wahrgenommen.

Professor Théel, der während einer längeren Dauer ein in einem Aquarium, dessen Boden mit einer Lage von Sand bedeckt war, lebendes Individ beobachtete, theilte mir mit, dass das Thier, wenn ungestört, in verticaler Stellung bewegungslos im Sande eingebohrt sass, so dass nur die Cloakenmündung und die Kiemen sichtbar waren. Wenn das Thier herausgenommen wurde, bohrte es sich recht gewandt wieder hinunter, bis es sich in der alten Lage befand. Freiwillige Ortsveränderung wurde nicht wahrgenommen. Aus diesen Angaben folgere ich, dass N. carinata ihrer Lebensweise nach dem Chætoderma recht ähnelt. Dieses lebt in weichem Boden, in dem es, mit dem Vorderende nach unten, dem Hinterende nach oben, im Schlamme steckt, so dass die Cloakenmündung sich in der gleichen Höhe wie die Bodenfläche befindet. Wahrscheinlich bohrt Neomenia sich in oben beschriebene Lage mit Hülfe des vorstülpbaren Rüssels, des einzigen mit einer kräftigen Muskulatur versehenen Körpertheiles.

---

[1] Koren & Danielssen p. 127.
[2] Tullberg p. 3.

In sämmtlichen von mir untersuchten Neomenien war der Darm fast leer. Keinesfalls enthielt er Sand oder Schlamm und bestimmbare Partikel sind nie vorgefunden. Die Neomenien fressen sich demnach, ganz wie Chætoderma, nicht durch den Schlamm hindurch, sondern nähren sich wie dieses Thier von organischen Theilchen, die ziemlich unvermischt in den Darmcanal gelangen. Es ist unmöglich, dass Neomenia vermittels ihres grossen, ungeschlachten Schlundes, auch wenn dieser immer vorstülpbar sei, dergleichen Partikel aufsuchen und einfangen könne. Die Nahrungsmittel müssen vermittels der Wirksamkeit der Cirrhen in den Mund gebracht werden, welche in hohem Masse an die Cirrhen der Scaphoden erinnern, obgleich die entsprechenden Organe bei Neomenia, falls sie an meinen Thieren nicht beschädigt sind, wahrscheinlich auch in ausgedehntem Zustande kürzer sind.

Nur *Neomenia carinata* betreffend wurden Beobachtungen über Lebensweise angestellt. Die übrigen Species sind in dieser Hinsicht gänzlich unbekannt. *N. affinis* und *microsolen* stehen jedoch N. carinata sehr nahe, und kann man deshalb für sie auf ähnliche Lebensweise schliessen. Grössere Abweichungen auch in Bezug auf Lebensweise dürfte *N. Dalyelli* aufweisen, die des Penis entbehrt und der, wie es scheint, der vorstülpbare Schlund fehlt.

Leibeswand, Leibeshöhle, pseudovasculares Lückensystem.

Das Spicula tragende Integument.

Tullberg[1] giebt kurz an, dass die Leibeswand der *Neomenia carinata* aussen von einer dünnen Cuticula mit einer gleichfalls dünnen Matrixlage bekleidet sei. An der Oberfläche des Körpers finden sich warzenförmige Erhebungen, zwischen welchen die Spicula befestigt sind. v. Graff[2] hat gefunden, das die Matrix der Cuticula aus einer einfachen Zellenlage besteht und dass das Epithel der Bauchfurche von hohen Cylinderzellen mit langen Flimmerhaaren gebildet wird. Hansen[3] beobachtete die grossen Epithelpapillen, die er jedoch unrichtig als einzellige beschreibt: »Ausserdem finden sich in der Cuticula zahlreiche grosse, körnige Zellen, über deren Natur ich nicht klar bin; sie hängen mit der Zellenlage unter der Cuticula zusammen und ragen wie umgekehrte Ballons in die Cuticula hinein». Da die fraglichen Zellen nach Hansen die Oberfläche der Cuticula nicht erreichen, meint er, dass sie nicht als einzellige Schleimdrüsen aufzufassen seien, sondern lieber als »Nervenenden in der Cuticula» und vergleicht sie übrigens mit den grossen, klaren Zellen in der Haut des Chætoderma.

Mein Material ist nicht so gut erhalten, das es mir eingehendere histologische Untersuchungen erlaube. Was vor allem das Wünschenswertheste war, nämlich eine voll-

[1] Tullberg p. 4.
[2] Graff p. 558.
[3] Hansen 2 p. 7.

ständige Erörterung der Natur der Epithelpapillen und der Bildungsweise der Spicula, konnte theils aus erwähntem Grunde, theils weil an den mir zu Gebote stehenden Thieren keine frühere Entwickelungsstadien der Spicula und Papillen wahrgenommen werden konnten, nicht geliefert werden.

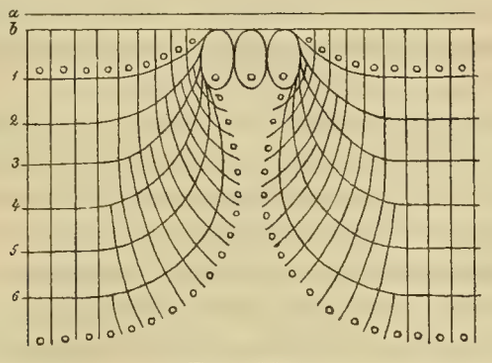
N. carinata: das Epithel der Leibeswand besteht aus einer einfachen Lage niedriger Cylinderzellen. Haufen gelben und braunen Pigments, die in den Epithelzellen liegen sollten (v. GRAFF[1]), habe ich nie entdeckt. N. carinata besitzt auch keine von Pigmentiering abhängige Farbe. Sie ist in lebendigem Zustande schwach blutroth gefärbt, die farbedämpfenden Spicula verleihen dem Thiere jedoch einen grauweissen Seidenschimmer. An den der Spicula entbehrenden Stellen: die die Mundöffnung umgebenden Theile und der Schlund, die Bauchfurche und die Cloake, ist die Röthe leichter sichtbar, und die Kiemen sind noch stärker geröthet. Diese Farbe hängt zweifelsohne davon ab, dass das Blut, wie es HANSEN[2] angegeben, roth ist.

Die Cuticula ist doppelt so dick oder dicker als die Matrixlage (*Taf. II, Fig. 8*). Ihre Masse ist jedoch nicht gross, da sie von den dichtgedrängten Spicula und Epithelpapillen durchsetzt wird. Sie ist homogen, und keine scharfe Grenze scheidet sie von den Epithelzellen, was hingegen hinsichtlich der Papillen der Fall ist. Sie dürfte in gleicher Weise wie die des Chætoderma gebildet sein, d. h. vermittels einer allmählich fortschreitenden Cuticularisiering der äussern Theile der Epithelzellen, an welchem Prozesse aber die Papillenbildenden Zellen keinen Antheil nehmen können.

Die Papillen sind so zahlreich, dass sie an einem Schnitte, der nicht zu dünn sein darf, bei schwacher Vergrösserung dicht gedrängt scheinen (*Taf. II, Fig. 7*). Sie geben dann fast den Eindruck, dass sie Zellen seien und scheinen ein Epithel mit einer diesmal äusserst dünn erscheinenden Cuticula zu bilden. Kleinere Papillen dringen nicht bis zur Aussenfläche der Cuticula durch, die grösseren thun est fast und verursachen die von TULLBERG erwähnten warzenförmigen Ausbuchtungen der Cuticula. Alle Papillen sind gestielt; die kleineren haben Stiele fast so breit wie die äusseren Papillentheile, die grösseren, insbesondere die rückenseitig gelegenen, sind beinahe kugelrund und hangen mit dem Epithel vermittels recht dünnen Stielen zusammen (*Taf. II, Fig. 9*). Der äussere Papillentheil besteht, insofern ich es habe sehen können, aus einer kleinen Zahl grosser Zellen mit basalen, von einer unbedeutenden Menge körnigen Protoplasmas umgebenen Kernen. Auch möchte eine dünne Lage wandstehenden Protoplasmas sich vorfinden. Im übrigen besteht der Inhalt aus einer klaren, kaum sichtbaren Masse, die nur ausnahmsweise eine grobkörnige Structur aufweist und vom Boraxkarmin oder Hämatoxylin nicht gefärbt wird, auch von verschiedenen Anilinfarben nicht, mit denen ich Versuche angestellt habe. Unmöglich ist es nicht, dass der frühere Zelleninhalt eine Flüssigkeit war, die gänzlich oder zum Theil vom Spiritus, in dem die Thiere lange aufbewahrt worden, gelöst wurde. Der Stiel wird von einem aus Epithelzellen bestehenden Hohlcylinder gebildet, die oben mit Vacuolen versehen sein können, nach unten zu aber mehr und mehr den zwischen den Papillen befindlichen Epithelzellen ähneln. Das Innere des Stieles kann im unteren Theile von einem Fortsatz der unterliegenden gelatinösen Masse ausgefüllt werden (*Taf. II, Fig. 8*).

[1] v. GRAFF p. 558.
[2] HANSEN 2 p. 8.

Die Entwicklung der Epithelpapillen stelle ich mir folgenderweise vor. Einige Zellen des Epithels schwellen an; während die übrigen an der Oberseite allmählich cuticularisiert werden, nehmen diese keinen Theil am Cuticularisierungsprozesse und die Fähigkeit der benachbarten Zellen, cuticularisiert zu werden, nimmt ab im Verhältnisse ihrer Nähe den angeschwollenen Zellen gegenüber. (Diese Annahme wird dadurch bestätigt, dass die oberen Stielzellen Vacuolen enthalten können und den Übergang von den Zellen in der Papillenspitze zu den unveränderten Epithelzellen bilden.) Hiervon musste das Ergebniss eine gestielte, in die Cuticula aufragende Papille werden. Der beigefügte Holzschnitt verdeutlicht dies. Die verticalen Linien bedeuten die Zellengrenzen, *a* und *b* bezeichnen die äussere Begrenzung der Cuticula und des Epithels vor geschehener Veränderung der Epithelzellen, die Linien 1—6 bezeichnen die Grenzen zwischen Epithel und Cuticula bei



Texttafel 1.

6 gedachten Observationsfällen. Da wie bei Neomenia carinata die Zellen der Papillenstielen nicht von grösserer Breite sind als die unveränderten Epithelzellen, muss man annehmen, dass sie an Anzahl wachsen, je nachdem die von ihnen bedeckte Fläche an Grösse zunimmt. Der Umstand, dass der Stiel schmaler wird als die eigentliche Papille, ist eine Folge der Neigung der Cylinderzellen, sich winkelrecht gegen die Epithelfläche zu stellen. Der ungleiche Fortschritt des Cuticularisierungsprozesses verursacht nämlich die Bildung eines Stieles unter den angeschwollenen Zellen, welcher die Gestalt eines anfänglich niedrigen, allmählich aber an Höhe zunehmenden Kegels hat. Je höher der Kegel wird, desto mehr verändert sich die Lage der Epithelzellen von der ursprünglichen zu einer dagegen winkelrechten. Nun werden sie aber, sobald sie diese Stellung anzunehmen beginnen, zufolge ihres eignen, wenn auch trägen, Cuticularisierungsprozesses der Mittellinie des Stiels immer näher gerückt. Je höher (d. h. älter) die Papillen bei N. carinata sind, desto schmaler sind auch die Stiele.

Die Papillen bei N. carinata erstrecken sich im allgemeinen fast durch die ganze Cuticula, nie aber habe ich sie sich nach aussen öffnen sehen. In völlig entwickeltem Zustande stehen sie wenigstens nicht mit den Spicula in Berührung. Es kann nicht geleugnet werden, dass die grossen Zellen, die den obern Theil der Papillen bilden, an die Riesenzellen des Chætoderma erinnern. Diese sind wahrscheinlich ältere Stadien von Spiculabildenden Zellen; ob aber die grossen Papillenzellen bei Neomenia bei der Spicula-

bildung wirksam gewesen, habe ich nicht wahrnehmen können. Bei N. carinata habe ich nur völlig entwickelte Spicula angetroffen, die meistens in der Cuticula steckten, ohne die Zellen zu berühren. Zuweilen fussen sie jedoch auf Zellen, welche sich um ein Weniges über die sie umgebenden Epithelzellen erheben. Über die Beschaffenheit dieser Zellen konnte ich aber nichts Näheres erfahren.

Der obere Theil der Papillen bei N. carinata ähnelt dem oberen Theile der Papillen der von KOVALEVSKY & MARION sammt PRUVOT beschriebenen *Proneomenia*-Arten, die Stiele zeigen dagegen nicht die von diesen Verfassern und auch von HUBRECHT erwähnte und von mir auch bei *P. acuminata* beobachtete faserige Structur. Man kann in dem unter dem Epithel liegenden durchsichtigen Gewebe eine Menge feiner Fasern wahrnehmen, deren einige Fortsätze von Bindegewebezellen sein müssen, andere Nervenfasern (TULLBERG hat übrigens zahlreiche Nervenfasern in der Leibeswand beobachtet), welche sich bis an das Epithel und auch an die Papillen erstrecken, doch habe ich nie gesehen, dass mächtigere Nerven oder zahlreichere Fasern an die Papillen als an das übrige Epithel laufen.

Die Papillen der *N. microsolen* (*Taf. II, Fig. 16*) sind den Papillen der N. carinata sehr ähnlich. Dasselbe gilt auch in Bezug auf *N. affinis* (*Taf. II, Fig. 10*).

Bei *N. Dalyelli* haben sie inzwischen eine andere Gestalt. Sie sind fast cylindrisch oder eiförmig und scheinen nur aus einer Zahl übereinander liegender und mit einander verschmolzener, grosser, vacuolenreicher Zellen zu bestehen. In die Basis der Papillen setzt jedoch öfters ein Fortsatz des gelatinösen Gewebes ein. Hier entspricht die ganze Papille dem oberen kugeligen Theile der Papille bei N. carinata. Meine Präparate (*Taf. II, Fig. 11, 12*) zeigen sie mit einer dünnen, wandstehenden Protoplasmalage mit oft zahlreichen Kernen versehen. Das Innere der Papille, das übrigens völlig leer zu sein scheint, ist von einer Zahl recht dünner, unregelmässiger, meist horizontal gestellter Plasmahäutchen durchzogen, die hie und da mit Zellenkernen versehen sind. Sehr oft durchbrechen die Papillen gänzlich die Cuticula. Ihre äusseren Theile sind dann zerstört und zum Theil mit Fremdkörpern angefüllt (*Taf. II, Fig. 11* P_1). Ob dies ein natürlicher Zustand oder ein durch unvollkommene Conservierung hervorgerufenes Artefactum sei, wage ich nicht mit Bestimmtheit zu behaupten. Da indessen mein Material des N. Dalyelli frischer und in verschiedener Hinsicht besser erhalten ist als meine N. carinata-Exemplare, dürfte ersteres das Wahrscheinlichste sein.

Ebenso wenig wie an andern Species habe ich bei N. Dalyelli Entwicklungsstadien von Spicula wahrgenommen. Indessen fussen die Spiculabasen hier grösstentheils auf Zellen (*Taf. II, Fig. 11, 13—15*). In einigen Fällen sind diese Zellen unter dem Niveau des Epithels eingesenkt, was an die früheren Stadien der Spicula-Entwicklung bei Chiton erinnert. In anderen Fällen liegen die Zellen unter den Spiculabasen ein wenig höher als die übrigen Zellen des Epithels. In beiden Fällen sind sie vielkernig, gross und deutlich von der Cuticula abgegrenzt. Zuweilen trifft man auch kleine Vacuolen in ihnen an. Diese Spiculabildenden Zellen, oder vielleicht besser Zellenanhäufungen, scheinen die Anfänge der Epithelpapillen zu sein. Die Spicula sind sämmtlich bis zwei Drittheile ihrer Länge in die Cuticula eingesenkt, die hier dicker ist als bei N. carinata, die die Spicula fast ihrer ganzen Länge nach frei hat.

Ob die Verschiedenheiten hinsichtlich des Baues des Integuments bei den untersuchten Individuen der N. carinata und Dalyelli ausschliesslich Artunterschiede seien, will ich nicht behaupten. Es scheint, als ob die grossen Hautpapillen der letzteren sich in einem älteren Stadium, die Spicula hingegen sich in einem jüngeren befinden, als die der untersuchten Thiere ersterer Species. Der Umstand, dass sowohl bei diesen, wie auch bei verschiedenen anderen Solenogastren so selten oder kaum je Spicula verschiedener Entwicklungsstadien angetroffen werden, deutet eine Periodicität ihrer Entwicklung an. Ob die grossen Papillenzellen thatsächlich Matrixzellen der Spicula sind, was ich anzunehmen sehr geneigt bin, dürften sie wohl die Erzeuger einer älteren weggefallenen Spiculalage gewesen sein, als der mit ihnen gleichzeitig angetroffenen. Die Papillen dürften nämlich wohl wie bei Chætoderma hauptsächlich erst, nachdem die Spicula fertig entwickelt sind, wachsen und sich vom eigentlichen Epithel trennen.

Die Haut trägt zweifelsohne mit ihrer dicken Cuticula, ihren Spicula und Papillen in hohem Masse dazu bei, den Solenogastren ihren charakteristischen Stempel aufzudrücken, wie denn auch der Bau der Haut eine unleugbare Verwandtschaft zwischen den *Solenogastren* und *Chiton* bezeugt.[1] Indessen darf man wohl dabei nicht so weit gehen, mit Hatschek die Mollusken in zwei Gruppen, die Aciculifera und die Conchifera einzutheilen.

Die Epithelpapillen des *Chætoderma* und der *Proneomenia Sluiteri* stehen offenbar in irgend einem Verhältnisse zur Enstehung der Spicula, wie bei *Chiton* die Papillen des Mantelrandes zur Entwicklung der Stacheln. Die Frage, ob dem vielleicht bei allen Solenogastren so sei, kann wohl ohne erneuerte Untersuchungen nicht ganz sicher beantwortet werden. Gewöhnlich werden die Epithelpapillen als spezielle Sinnesorgane, insbesondere Tastorgane in Anspruch genommen. Dagegen wird man doch meines Erachtens Bedenken hegen können. Bei Chætoderma, und noch deutlicher bei Neomenia, habe ich beobachtet, dass zahlreiche Nervenfasern sich an das Epithel begeben, wahrscheinlich laufen sie überall zwischen die Epithelzellen ein. In einigen Fällen kan man sie bei Chætoderma bis in die Cuticula verfolgen. In Folge dessen würde man der ganzen Aussenseite des Leibes und auch der Papillen einen gewissen Grad von Sensibilität zusprechen dürfen. Dies stimmt auch mit dem bei vielen andern Mollusken dargelegten Verhältnisse[2] und möchte wohl übrigens in Bezug auf fast alle mehrzelligen Thiere gültig sein. Nun wäre es wohl höchst wahrscheinlich, dass das Empfindungsvermögen der Haut durch die Vorkommniss der Papillen verstärkt würde, weil die sie bekleidende Cuticula dünner ist. Hieraus folgert indessen keineswegs, dass die Papillen an sich »Sinneswerkzeuge *κατ' ἐξοχην*» seien. Dies ist weder dadurch erwiesen, dass sie Nervenfasern aufnehmen, noch durch die Schwierigkeit, ihnen eine anderweitige Function zuzuweisen, wenn sie keine Sinnesorgane wären; ja nicht einmal dadurch, dass bei gewissen Chitonen die sogenannten Ästeten, die in mancher Hinsicht den Papillen der Solenogastren gleichen, zu Augen entwickelt sein sollen. Im Gegentheil finde ich einige Thatsachen, das gegen die Annahme spricht, die fraglichen Papillen seien Sinneswerkzeuge. Wer hätte denn je ein unzweifelhaftes Tastorgan oder überhaupt ein Sinnesorgan gesehen, das hauptsächlich aus einigen grossen »drüsenähnlichen» oder blasenförmigen Zellen bestand, die alle Zeichen des Verfalls und

[1] Vergl. Blumrich.
[2] Vergl. Patten p. 662.

Absterbens an sich trugen. Bei Chætoderma, Proneomenia Aglaophæniæ und anderen Proneomenien sammt bei Neomenia Dalyelli bersten sie und zerfallen, wie es scheint regelmässig, bei Abnutzung der Cuticula, insofern die dies darstellenden Bilder, was die letztere Art betrifft, nicht Folgen mangelhafter Conservierung sind.

Eine natürlichere Deutung der Epithelpapillen scheint mir diese zu sein: die grossen Zellen sind einmal Matrixzellen der Spicula gewesen. Nach Aufhören dieser Function werden sie durch die Cuticularisierung benachbarter Zellen mit der Cuticula nach aussen verdrängt, da sie nicht selbst cuticularisiert werden konnten. Sie dürften dann vielleicht ferner keine active Rolle auszuführen haben, wenigstens nicht bei allen Species. Sie werden nun wahrscheinlich wie ich es hinsichtlich der Riesenzellen der Chætoderma darzulegen versucht habe[1] passiv mit Excretionsstoffen angefüllt. Schliesslich bersten sie infolge der Abnutzung der Cuticula und gehen ganz zu Grunde. Sie sollten also gewissermassen die bei den Neomeniden wahrscheinlich fehlenden eigentlichen Excretionsorgane ersetzen.

Auch in Bezug auf die Chitonen finde ich die Theorie von der Eigenschaft der Ästeten und Epithelpapillen des Mantelrandes als spezielle Sinnesorgane gar nicht befriedigend erwiesen. Von den Augenähnlichen Ästeten abgesehen, die zu untersuchen ich keine Gelegenheit gehabt, giebt es doch wohl im histologischen Baue der Ästeten nicht vieles, das auf ihre Beschaffenheit als Sinnesorgan deutete. Ferner lieferten Versuche, durch Experimente eine Überzeugung von ihrem Empfindungsvermögen zu gewinnen, negative Ergebnisse, sowohl bei den von Blumrich[2] erwähnten, als bei den von mir selbst mit *Ch. ruber* L. und *Ch. cinereus* vorgenommenen Experimenten. Die Chitonen wären auch recht bedauernswerth, wenn ihre Schale mit Tastorganen übersäet wäre, da die Schale eben von allen Körpertheilen am meisten der Beschädigung ausgesetzt und in keiner Weise zu schützen ist. Bei vielen, vielleicht den meisten Arten, ist die Schale oft erodiert oder mit Algen, Hydroiden und andern Organismen überwachsen, bei Einigen, zum Beispiel *Enoplochiton coquinbensis*, findet man wohl nie an erwachsenen Thieren Reste des Tegmentums ausser vielleicht eines schmalen Streifens am Rande. Die Aussentheile der Schale mit den Ästeten schälen sich bei dieser Species ab wie die Rinde der Tanne.

Dass auch die Ästeten phylogenetisch mit der Entwicklung von Stacheln zu schaffen gehabt, scheint mir dagegen nach Jos. Blumrichs[3] Erörterung der Frage höchst wahrscheinlich.

Bauchfurche und Drüsen der Leibeswand.

Die Frage über die Bauchfurche und die mit ihr in Verbindung stehenden Drüsen ist einer von denjenigen Theilen der Anatomie der Neomeniden, die am dringendsten einer näheren, kritischen Erörterung bedürfen.

Tullberg[4] beobachtete die Bauchfurche der *N. carinata*. Sie erstreckt sich nach hinten zum Anus und schliesst vorn unweit des Mundes mit einer tiefen ver-

[1] Wirén p. 32.
[2] Blumrich p. 429.
[3] Blumrich p. 459.
[4] Tullberg p. 6.

ticalen Grube ab. Die Furche enthält einige Längsfalten, von denen die mittlere die grösste ist.

v. JHERING,[1] der erste, welcher die grosse Übereinstimmung besonders betreffs des Baues des Nervensystems zwischen *Chætoderma* und *Neomenia* (*Aplacophora* v. JHERING) einerseits und den *Chitoniden* (*Polyplacophora* v. JHERING) andererseits erkannte, führte alle diese Thiere zu einer Ordnung *Amphineura* zusammen, die er anfangs den Würmern zuzählte. Nach v. JHERING sind die Solenogastren (*Aplacophora* v. JHERING) weniger differentiiert als die Chitonen. Zwischen beiden steht Chitonellus. Die Bauchfalten der Neomenia sind mit dem Fusse der Chitoniden homolog und stellen wohl also nach v. JHERING die erste Stufe des bei Chiton mehr entwickelten Fusses dar.

v. GRAFF[2] beobachtete, dass die Bauchfurche der *N. carinata* von einem hohen Cylinderepithel mit kräftigen Flimmerhaaren bekleidet sei; er beschreibt sie übrigens wie TULLBERG mit der Ausnahme, dass er sie nicht bis zum Anus fortsetzen lässt.

KOREN & DANIELSSEN[3] betrachten die Bauchfurche als Mantelhöhle und ihre Ränder als Mantelränder. Sie geben ferner an, dass die Species, die sie als identisch mit *N. carinata* halten, einen Fuss besitze, der hinten schmaler, nach vorne zu jedoch drei Mm. breit sein solle. Ein »Fuss» von so grossartigen Dimensionen ist indessen noch von keinem andern Verfasser an irgend einer Art der Solenogastren beobachtet worden.

Später haben HUBRECHT, KOVALEVSKY & MARION und PRUVOT die flimmernde Bauchfurche bei allen von ihnen untersuchten Neomeniden wiedergefunden. Bei *Paramenia palifera*[4] ist die Furche jedoch rudimentär und bei *Lepidomenia hystrix*[5] wird sie freilich nicht, wie bei allen anderen Arten, durch Faltung der Haut gebildet, sondern allein dadurch, dass ein schmaler Streifen in der Mitte der Unterseite des Leibes von Spicula frei ist. Indessen sind auch die Zellen dieser Furche mit Flimmerhaaren versehen. Bei allen, auch bei *Lepidomenia hystrix*, fängt die Furche ganz in der Nähe der Mundöffnung mit einer tiefen, flimmernden Grube an und setzt entweder bis an die Cloake fort oder hört unfern dieser auf, wie insbesondere bei *Ismenia ichthyodes*.[6]

Die Bauchfurche, die bei der Gattung *Neomenia* sieben bis neun longitudinale Falten enthält, scheint bei anderen Arten nur eine einzige derartige zu besitzen, die jedoch merklich breiter sein dürfte als die Falten der Neomenia. Nur bei den von PRUVOT beschriebenen Species der Gattung *Dondersia* (hingegen nicht bei *D. festiva* HUBRECHT) fehlen longitudinale Falten gänzlich, bei *Paramenia palifera* sind sie undeutlich und bei *Lepidomenia* ist eine derartige nur angedeutet, indem die Epithelzellen in der Mittellinie der Bauchfurche ein wenig höher sind als an den Seiten. Alle späteren Verfasser, die sich mit der Untersuchung von Neomeniden beschäftigt haben, acceptierten die Deutung dieses Organes, die KOREN & DANIELSSEN und v. JHERING geliefert. Die Epithelfalte der Bauchfurche wird von HUBRECHT, KOVALEVSKY & MARION und PRUVOT ohne weiteres als

[1] v. JHERING **1, 2** p. 41, 50.
[2] v. GRAFF p. 559.
[3] KOREN & DANIELSSEN p. 123.
[4] PRUVOT **3** p. 727.
[5] KOVALEVSKY & MARION p. 10.
[6] PRUVOT **3** Pl. XXV, Fig. 3.

Fuss bezeichnet (bei den weniger bekannten Neomenien sollte wohl nur die Mittelfalte dem Fusse entsprechen), und die Bauchfurche heisst bei den französischen Verfassern »sillon pédieux». Sogar bei *Lepidomenia* reden KOVALEVSKY & MARION[1] von einem Fusse, womit das Flimmerepithel der Bauchseite verstanden wird. Gegen diese Auffassung spricht indessen CLAUS[2] in seinem Lehrbuche Bedenken aus. Er betont, dass die Bauchfalte, die nur aus Epithelzellen besteht, wohl kaum als Fuss zu betrachten sei, da der Fuss aller Mollusken ein muskulöses Organ sei. Dagegen findet CLAUS möglicherweise Rudimente eines Fusses in einer geringen ventralen Verdickung des Hautmuskelschlauches. Die hiermit nahe zusammenhängende Frage von den Verwandtschaftsverhältnissen zwischen den Solenogastren und anderen Molluskengruppen sammt die von PELSENEER **1** aufgeworfenen Hypothesen werde ich weiter unten behandeln.

Wie schon erwähnt worden, hat man die Bauchfurche bei allen Neomeniden vorne in einer erweiterten, flimmernden Vertiefung enden sehen, »vertically directed passage» TULLBERG, »fossette pédieuse» PRUVOT, die entweder ziemlich einfach gestaltet ist (*Lepidomenia*) oder (*Proneomenia Sluiteri*) mit einem recht complizierten Systeme von Spalten und Canälen, alle flimmernd, in Verbindung steht.

Schon TULLBERG[3] erwähnt, dass es zwischen den ventralen Nervenstämmen und dem längs der Bauchseite des Thieres dicht oberhalb der Bauchfurche laufenden Canale ein besonderes Gewebe giebt, das aus rundlichen Zellen besteht, deren jede ein stark lichtbrechendes Körnchen enthält. Später hat HUBRECHT[4] sowohl bei *Proneomenia Sluiteri* wie auch bei *Neomenia carinata* oberhalb der Bauchfurche ein mächtig entwickeltes, drüsenartiges Gewebe gefunden. Vor, oberhalb und seitwärts der flimmernden Grube am Vorderende der Bauchfurche bildet dies Gewebe ein grösseres zusammenhangendes Gebilde, das HUBRECHT wegen einer allgemeinen Ähnlichkeit mit der Fussdrüse bei *Limax*, wie sie von SOCHACZEWER beschrieben ist, *die vordere Fussdrüse* nennt. Die flimmernden Canäle und die Flimmergrube werden als Ausführungsgänge dieser Drüse gedeutet. Von der vorderen Fussdrüse erstrecken sich zwei Stränge ähnlichen Gewebes nach hinten längs den ventralen Nervenstämmen. Diese Stränge werden von HUBRECHT *die hintere Fussdrüse* benannt. Die Zellen derselben sind länglich und so gestellt, dass ihre längsten Achseln winkelrecht gegen die Leibesoberfläche gerichtet werden. HUBRECHT meint, dass die Secrete dieser Zellen der Bauchfurche zugeführt werden. Die hintere Fussdrüse ist offenbar das von TULLBERG erwähnte zellige Gewebe.

Diese Drüsen wurden später von KOVALEVSKY & MARION und PRUVOT bei allen von ihnen untersuchten Arten aufgefunden und auch von diesen Verfassern als »*Fussdrüsen*» bezeichnet. KOVALEVSKY & MARION[5] fanden ausserdem bei den von ihnen untersuchten *Proneomenia*-Arten ein nicht näher beschriebenes Gewebe, das als *Knorpel* bezeichnet wird, sich an das Vorderende der vorderen Fussdrüse anschliesse und von dort sich unter die Radula sammt längs beiden Seiten des Leibes bis zum Gehirnganglion hinauf herziehe. PRUVOT[6]

[1] p. 10.
[2] p. 512.
[3] TULLBERG p. 6.
[4] HUBRECHT 1 p. 15.
[5] KOVALEVSKY & MARION p. 36 u. a. a. O.
[6] PRUVOT 3 p. 760.

hat dasselbe Gewebe aufgefunden, hält es aber aus guten Gründen für drüsenartig und nicht für knorpelig. Er betrachtet es als einen Theil der »Fussdrüse». PRUVOT ist der Einzige, der diese Drüse einer histologischen Untersuchung unterzog. Die »Fussdrüse» besteht nach ihm aus einer Menge zerstreuter und in andere Gewebe eingesprengter Klümpchen schleimausscheidender Zellen, die Ausführungsgänge entbehren. Der ausgeschiedene Schleim solle »per loca minoris resistentiæ» sich zwischen den Organen hervorpressen, und durch das »Parenchym» samt schliesslich zwischen die Epithelzellen hindurch ins »fossette pédieuse» und in die Bauchfurche gelangen. Ein vorwärtskriechendes Thier hinterlässt nach PRUVOT[1] immer einen Schleimstreifen auf der Unterlage, und wenn es von diesem abgelöst wird, kann es mittels eines zähen Schleimfadens mit dem Gegenstande, auf dem es gekrochen, zusammenhangen. PRUVOT machte ferner die intressante Beobachtung, dass *Paramenia implexa* die Flimmerhöhle öffnet, ehe sie sich in Bewegung setzt und einen Tropfen Schleim auf die Unterlage klebt, welches Verfahren der Verfasser mit dem Aufkleben der Byssusfäden bei der Miesmuschel vergleichbar findet.

Schliesslich muss noch erwähnt werden, dass HUBRECHT[2] bei *Proneomenia Sluiteri* gefunden, dass auch das Hinterende der Bauchfurche mit einem Systeme flimmernder Canälchen in Verbindung stehe. Das drüsenartige Gewebe um diese Canäle her weicht etwas von dem der hintern Fussdrüse ab, und Verfasser vermag nicht festzusetzen, ob es als ein Theil der Fussdrüse oder als eine besondere Drüse betrachtet werden muss. Er nennt es die *Præanaldrüse.*

Die *Bauchfurche* fängt bei allen drei untersuchten *Neomenia*-Arten mit einer flimmernder Höhle an, die hinter dem Munde und unfern desselben gelegen ist (*Taf. I, Fig. 18, 19 f; Taf. 4, Fig. 1 f*). Diese Höhle hängt mit einem bei *N. carinata* (*Taf. III, Fig. 3, 4, 5*) und *Dalyelli* (*Taf. V, Fig. 5*) reich entwickelten, bei *N. microsolen* (*Taf. VI, Fig. 1*) hingegen schwächer ausgebildeten Systeme flimmernder Gänge und Spalten zusammen. Die Ränder der Höhle können bei *N. carinata* auseinandergebogen werden, so dass die Mündung erweitert wird (*Taf. I, Fig. 18, 19 f*), und dasselbe wird wohl auch bei den übrigen Species der Fall sein. Das Dach der Höhle, das mit viel kräftigeren Flimmerhaaren versehen ist als die Seiten, senkt sich bei allen Arten in Gestalt einer niedrigen, aber breiten, an der Spitze abgerundeten Papille herunter. Die Tiefe der Höhle beträgt bei *N. carinata* und *Dalyelli* bis $^1/_4$ oder fast $^1/_3$ der ganzen Leibeshöhe, bei *N. microsolen* ist sie bedeutend geringer.

Von dem Hinterrande der Flimmerhöhle zieht sich die gleichfalls flimmernde Bauchfurche bis an die Cloake hinan. Sie ist bei *N. microsolen* bedeutend kleiner als bei den beiden anderen Arten sammt mit sieben longitudinalen Falten versehen (*Taf. III, Fig. 10*). Bei *N. Dalyelli* und *carinata* finden sich neun Falten. Diese unter einander fast gleich grossen Falten werden ausschliesslich vom Epithel und ein wenig Bindegewebe gebildet, entbehren aber der Muskeln gänzlich (*Taf. III, Fig. 8, 9*). Unmittelbar vor der Cloake ist die Bauchfurche bei allen Arten weniger tief und die Falten verschwinden allmählich

[1] PRUVOT **3** p. 737.
[2] HUBRECHT **1** p. 17.

an Grösse und Zahl und hören schliesslich völlig auf, bevor die Bauchfurche in die Cloake ausläuft (*Taf. IX, Fig. 1, 2, 5—8*), was vielleicht die Angabe v. Graffs erklären kann, dass die Bauchfurche von der Cloake mittels einer Spicula-tragenden Partie getrennt sei.

Der histologische Bau der Bauchfurche und ihrer Drüsen ist, nach alle dem, was ich habe sehen können, bei allen Arten übereinstimmend.

Das Epithel der Papille des Flimmerhöhlendaches und stellenweise auch das Epithel der oberen Theile der Seitenwände ist recht eigenthümlich gebaut. An meinen Schnittserien, die sämmtlich mit Boraxkarmin gefärbt und in Canadabalsam aufbewahrt wurden, war anfänglich nichts als schmale, stäbchenförmige, farblose Zellen sichtbar, deren jede mit einem langen, schmalen rothgefärbten Kerne an der Basis sammt einer geringeren Zahl langer Flimmerhaare in der Spitze versehen war, die so resistent gewesen, dass sie nicht, wie es gewöhnlich zu sein pflegt, zu verworrenen Büscheln zusammenflossen, sondern sich sogar an den am schlechtesten erhaltenen Thieren an den meisten Stellen isoliert erhalten hatten. Diese Flimmerhaare sind ungefähr von der Länge der Zellen und sämmtlich in derselben Richtung gebogen. Die stäbchenförmigen Zellen schienen an dünnen Schnitten sich in regelmässiger Entfernung von einander zu finden und zwischen ihnen war keine sichtbare Substanz zu entdecken (*Taf. IV, Fig. 14*).

An einigen Stellen waren die stäbchenförmigen Zellen schräge und an andern sogar in rechtem Winkel abgeschnitten. Es erwies sich dann (*Taf. IV, Fig. 14, 15*), dass sie in der That nicht stäbchenförmig sind, sondern honigwabenähnliche Gefüge bilden.

An Querschnitten, die die äussersten Zellentheile enthielten, konnte man sehen, dass die Flimmerhaare eben von den Rändern dieser Zellen ausliefen. In den sechsseitigen Zwischenräumen zwischen den Flimmerzellen war keine Spur von Substanz sichtbar.

Über diesem Epithel befand sich ein glasheller, farbloser, kaum sichtbarer Körper von unregelmässigem Umfange und recht bedeutenden Dimensionen, insbesondere bei *N. Dalyelli*. Er streckt sich nach oben bis ans Epithel der Mundhöhle und seitwärts hoch die Schlundseiten hinauf. Seine Ausdehnung wird am leichtesten durch Vergleichen von *Taf. III, Fig. 3, 4, 5, 7 vBD* und *Taf. IV, Fig. 1—4 vBD* erwiesen. Vergleich auch *Taf. V, Fig. 3—5* und *Taf. VI, Fig. 1*. Dieser glashelle Körper, der hie und da von Muskelfasern und Muskelbündeln durchkreuzt wird, zeigte keine andere Structur als hier und da schlängelnde Linien, die insbesondere in den äusseren Theilen des Körpers geschlossene Ringe bildeten, welche Zellengrenzen zu sein schienen. Innerhalb dieser Konturen entdeckte man an verschiedenen Orten geplattete, wandstehende rothgefärbte Kerne, deren Zahl bedeutend wächst, je mehr man sich den Aussenkonturen des glashellen Körpers nähert.

Nun wurden einige Schnitte von *N. carinata* und *Dalyelli* herausgenommen und mittels verschiedener Stoffe umgefärbt. Es zeigte sich jetzt, dass der ganze glashelle Körper nebst den Zwischenräumen der Flimmerzellen sowohl vom Hämatoxylin wie vom Metylgrün äusserst intensiv gefärbt wurde. Die Schnitte erhielten jetzt das Aussehen, wie es *Taf. IV, Fig. 13* dargestellt ist. Die Zellengrenzen treten nun etwas deutlicher hervor, sonst zeigt sich aber auch jetzt nicht viel von Structur. Diese Bilder können nur so gedeutet werden: Im Dache der Flimmerhöhle giebt es zwei Arten von Epithelzellen, Flimmerzellen und Drüsenzellen. Während letztere sich zu einer kolossalen Grösse ent-

wickelten, wurden jene zu dünnen Scheiben zusammengepresst, die untereinander zusammenhangend das äusserst regelmässige Fachwerk bilden, das die Ausführungsgänge der Drüsenzellen umfasst. Die Drüsenzellen müssen ungewöhnlich gross sein, oder sind mehrere Zellen mit einander verschmolzen und besitzen einen gemeinsamen Ausführungsgang. Die Drüsenzellen oder Drüsen müssen sich ferner in ziemlich unregelmässigen Buchten um einander schlingen, da sie in mässig dicken Schnitten mehreremale abgeschnitten werden. Innerhalb der der Flimmerzellenbasis zunnächst liegenden Konturen finden sich kaum je Zellenkerne, sie können demnach nur die Konturen der äusseren Theile der zerschnittenen Drüsenzellen sein. Dagegen finden sich fast stets Zellenkerne in den rundlichen zellenähnlichen Körpern, die in der Peripherie des glashellen Körpers liegen. Diese sind nicht ganze Zellen, sondern nur die abgeschnittenen äusseren Theile der Drüsenzellen, welche gewöhnlich einen bodenständigen Kern haben.

Das von diesen Drüsenzellen abgesonderte Secret, welches sie fast ganz und gar ausgefüllt, muss ein homogener, wahrscheinlich leichtfliessender Schleim sein. Ausserhalb der Zellen habe ich nur unbedeutende Spuren desselben vorgefunden.

Ich nenne den glashellen Körper *die vordere Bauchdrüse*. Sie ist offenbar mit dem Gewebe identisch, das von KOVALEVSKY & MARION bei einigen Proneomenia-Arten angetroffen und als Knorpel beschrieben wurde, das PRUVOT aber als Schleimdrüse erwies, obgleich sie nach diesem Verfasser Ausführungsgänge entbehren sollten. Die vordere Bauchdrüse entspricht vielleicht auch einem Theile des von HUBRECHT bei Proneomenia Sluiteri und Neomenia carinata unter dem Namen: die vordere Fussdrüse beschriebenen Gewebes.

Der untere und grösste Theil der Flimmerhöhle und die ganze Bauchfurche sind von einem Epithel ganz anderen Aussehens als das oben beschriebene bekleidet. Es besteht aus hohen, prismatischen Zellen mit körnigem, etwas längsgestreiftem Protoplasma und langen Flimmerhaaren, die an meinen Präparaten bei weitem nicht so gut erhalten sind als die am Flimmerhöhlendache (*Taf. IV, Fig. 7*).

Ein wenig innerhalb dieses Epithels befindet sich das von den Autoren die vordere und hintere Fussdrüse benannte Gewebe, das zum Theil schon von TULLBERG beobachtet worden. Es besteht aus rundlichen oder birnförmigen Zellen mit deutlich körnigem Protoplasma und wandständigen Kernen. Die ganzen Zellen werden vom Boraxkarmin roth gefärbt. Diese Zellen sind in grossen Mengen unter der vorderen Bauchdrüse seitwärts und hinter der Flimmerhöhle angehäuft (*Taf. III, Fig. 3, 4, 5, 7; Taf. IV, Fig. 1—4; Taf. V, Fig. 5; Taf. VI, Fig. 1 hBD*), wo sie compacte Körper bilden, die von einer beträchtlichen Zahl vom Gehirnganglion und hauptsächlich vom unteren Schlundganglion ausgehenden Nerven, von Muskelbündeln und Bindegewebezügen durchzogen werden. Diese Körper bilden den grössten Theil der sogenannten vorderen Fussdrüse der Autoren. Dieselbe Art von Zellen kommt ferner um die Bauchfurche her in ihrer ganzen Länge und um die ventralen inneren Längsmuskeln her vor (*Taf. III, Fig. 7, 9; Taf. V, Fig. 7; Taf. VIII, Fig. 1—5 hBD*). Vorwiegend diese letzteren Zellenhaufen scheint HUBRECHT die hintere Fussdrüse benannt zu haben. Ich schlage für dies ganze Gewebe den Namen: *hintere Bauchdrüse* vor, mit welchem also das früher als hintere und vordere Fussdrüse Bezeichnete gemeint sein solle, mit Ausnahme des eben als vordere Bauchdrüse beschriebenen Theiles.

PRUVOT meint, dass die »Fussdrüsen» bei *Proneomenia* aus schleimausscheidenden Zellen ohne Ausführungsgänge beständen. Von meinen mittels Boraxkarmin gefärbten Schnitten würde man auch schwerlich eine klare Vorstellung von der Beschaffenheit der Ausführungsgänge der Bauchdrüsenzellen haben gewinnen können, von den mittels Hämatoxylin gefärbten Schnitten ging das aber um so leichter (*Taf. IV, Fig. 5, 6*). Hier zeigte es sich deutlich, dass zwischen den Epithelzellen schmale, blaugefärbte Stränge vorhanden waren, die zuweilen bis weit ins Parenchym verfolgt werden konnten, zuweilen quer abgeschnitten waren, und dann als blaue Tropfen auftraten. Das Parenchym innerhalb des Epithels ist von blauen Tröpfchen und Strängen angefüllt, und sogar die Drüsenzellen, die sich ganz tiefblau färben, zeigen sich öfters mit längeren oder kürzeren, blauen strangförmigen Fortsätzen versehen, welche sämmtlich in die Richtung gegen das Epithel deuten. Dies kann alles nichts anders als die langen Ausführungsgänge der Drüsenzellen sein, die zwischen die Flimmerzellen münden. Freilich konnte ich nie bei *Neomenia* zwar aber bei *Proneomenia* (*Taf. X, Fig. 22*) einen solchen Gang von Zelle zu Epithel verfolgen, das ist jedoch leicht erklärlich, denn die meisten dieser Ausführungsgänge scheinen schräge nach vorne und gegen die Sagittalebene zu verlaufen und müssen auf Quer- und Längsschnitten abgeschnitten worden sein. Ferner sind alle meine Neomenien stark contrahiert, in Folge dessen die Gänge gebogen werden und demnach gewöhnlich an mehreren Stellen abgeschnitten sein müssen.

Auch in den Seiten der Flimmerhöhle und der Bauchfurche haben wir demnach zwei Arten von Epithelzellen: Flimmerzellen und Drüsenzellen, hier aber sind die Drüsenzellen verhältnissmässig klein. Das Protoplasma ist reichlich vorhanden und deutlich körnig (*Taf. IV. Fig. 8, 9*), die langen, dünnen Ausführungsgänge drücken die Flimmerzellen nicht zusammen, weshalb diese viel breiter sind als die Flimmerzellen des Flimmerhöhlendaches. Das Secret der hintern Bauchdrüse ist auch von völlig anderer Beschaffenheit als das der vorderen; es besteht nämlich aus feinen Fasern, die vom Hämatoxylin blau gefärbt werden (*Taf. IV, Fig. 5*); an den mittels Boraxkarmin gefärbten Schnitten sind sie dagegen farblos oder ein wenig gelbbraun. Diese Fasern finden sich in geringerer Menge in der Bauchfurche, füllen aber fast ganz und gar die Flimmerhöhle und können manchmal bis zwischen die Flimmerzellen fortzetsen. Ich habe sie auch deutlich in Verbindung mit den Ausführungsgängen der Drüsenzellen gesehen.

Während v. JHERING,[1] HUBRECHT[2] und RAY LANKESTER[3] die Solenogastren als einen sehr alten Typus ansehen und in Kraft dessen wohl auch den »Fuss» der Neomeniden als erste Stufe des bei den Chitonen und besonders bei den Gastropoden mächtiger entwickelten und mehr diffentiierten Fusses ansehen,[4] welcher Meinung sich aus HALLER[5] anschloss; so trat PELSENEER **1** als Vertheidiger einer entgegensetzten Richtung auf; er sieht nämlich

[1] v. JHERING **1**, **2**.

[2] HUBRECHT **1** p. 61.

[3] RAY LANKESTER **1** p. 448, vergl. p. 440.

[4] HUBRECHT **2** p. 214: »This genus» (Chitonellus) »was long looked upon as representing a reduced stage in comparison with Chiton; different details of its organisation (branchiæ, foot &c.) show the inconsistency of this proposition, and of all Chitones it must certainly be looked upon as the more primitive and the more closely related to the Solenogastres.»

[5] In so fern wenigstens, dass er Chitonellus und Proneomenia überhaupt als ältere Formen als Chiton ansah: HALLER II p. 30.

in den Solenogastren in den meisten Hinsichten rückgebildete Formen und betrachtet ihren »Fuss» als Rudiment eines einst mehr entwickelten Fusses.

Wir verweisen die gründlichere Erörterung über die Phylogenie der Solenogastren und ihren mehr oder minder »archaischen» Stempel in ein folgendes Kapitel. In Bezug auf die äussere Leibesgestaltung und den Fuss scheint jedoch PELSENEER der Wahrheit am nächsten zu stehen. Aus mehreren Ursachen, welche im Folgenden näher dargelegt werden sollen, ist es wahrscheinlich, dass die Solenogastren von Formen abstammen, die eine ausgebreitete Bauchsohle und wahrscheinlich auch einen Fuss und eine Mantelhöhle ungefähr wie die der Chitonen gehabt haben. Später wurde indessen der Leib seitlich zusammengedrückt und die ganze Bauchseite zu der Bauchfurche reduziert. Dabei verschwand der Fuss völlig und gleichfalls das wahrscheinlich Cuticula-tragende Epithel, welches die Unterseite des Fusses bekleidete. Das aus Drüsen- und Flimmerzellen bestehende Epithel, das anfangs auf die Mantelhöhle beschränkt war, konnte so die ganze Bauchseite bekleiden. Das dies Epithel Falten bildet, brauchte wohl nicht nothwendigerweise mit dem Verschwinden des Fusses zusammengestellt zu werden. Wenigstens kann ich an Neomenia nichts entdecken, das zeigen könne, dass eine dieser Falten Rudiment eines Fusses wäre. Es würde indessen nicht unerwartet sein, wenn dergleichen Rudimente bei anderen Gattungen erwiesen werden könnten; die in der Litteratur auf die Bauchfurche der Neomeniden bezüglichen Aufschlüsse sind noch zu mangelhaft, um als Basis eines befriedigenden Urtheils darüber dienen zu können.

Wenn wir nun genöthigt sind, es dahingestellt sein zu lassen, ob man berechtigt sei, die Bauchfurche gewisser Solenogastren als einen wenn auch nur rudimentären Fuss anzusehen, können wir dagegen mit Bestimmtheit die Ansicht vertreten, dass sie nicht die erste Stufe zu einem Fusse ist. Auch wenn man keine grössere Bedeutung den Gründen beilegen wollte, die dafür sprechen, dass die Solenogastren in der That einst einen gut entwickelten Fuss gehabt, kann man sich jedoch unmöglich vorstellen, dass ein Fuss wie der der Mollusken sich aus einer Epithelfalte der Bauchfurche habe entwickeln können. Die Entwicklung eines derartigen Fusses setzt offenbar eine breit muskulöse, söhlige Bauchseite voraus. Aus einer solchen Sohle ist der Fuss, wohl hauptsächlich durch Differenzierung der Muskelschichten, in ein besonderes vom oberen Körpertheile abgegliedertes Organ für Ortsbewegung entwickelt worden. Irgend einen Beweis dafür, dass die Bauchfurche der Neomeniden ein in der Entwicklung begriffener Fuss sei, hat indessen auch Niemand zu liefern versucht.

Ganz und gar nicht geeignet ist es, die Bauchfurche mit dem Namen Fussfurche oder sillon pédieux zu bezeichnen. Dieser Ausdruck ist nun einmal für eine Furche an der Unterseite des Fusses fixiert worden, und davon kann bei den Solenogastren keine Rede sein. Auch den Namen Fussdrüse muss ich ablehnen, da die fragliche Drüse nichts mit einem Fusse zu schaffen hat und ihre hypothetische Übereinstimmung mit der sogenannten Fussdrüse der Pulmonaten wohl zum wenigsten höchst zweifelhaft ist.

Dagegen zeigt die hintere Bauchdrüse der Solenogastren eine unleugbare Verwandtschaft mit der Byssusdrüse der Muschelthiere und der Fussohlendrüse der Prosobranchien. Die Solenogastren dürften ein ursprünglicheres Stadium vertreten, da bei ihnen die Zellen, die ein faseriges Secret ausscheiden, über die ganze Bauchseite verstreut liegen, während

sie bei den Muscheln an einem bestimmten Punkt localisiert sind. Ein beträchtlicher Theil dieser Zellen ist indessen auch bei Neomenia um eine flimmernde Höhle angehäuft, die unverkennbare Analogie (wenn auch nicht, da sie im vordersten Theile der Mantelhöhle gelegen ist, wirkliche Homologie) mit der Byssushöhle aufweist.

Hautmuskelschlauch und Bindegewebe der Leibeswand.

Unter dem Epithel liegt die nur oberhalb der Bauchfurche unterbrochene mächtige Lage, die von TULLBERG[1] ausführlich beschrieben ist. Sie besteht aus einer recht festen, durchsichtigen, structurlosen Grundsubstanz, in der zahlreiche Muskelfasern, Nervenzellen und Bindegewebezellen eingebettet liegen. Weiter der Leibeshöhle zu wächst die Zahl dieser geformten Elemente ansehnlich, und die durchsichtige Grundsubstanz vermindert sich allmählich; schliesslich geht die Leibeswand ohne scharfe Grenzen in das lockere Bindegewebe über, das jene mit dem Darme und andern innern Organen vereint. Auch in der nächsten Nähe des Epithels nehmen die Zellen und Fasern ein wenig an Zahl zu, weshalb der an geformten Elementen ärmste Theil der Leibeswand eine Zone bildet, die etwas innerhalb des Epithels gelegen ist.

TULLBERG unterscheidet ausser Nervenfasern und grösseren oder kleineren Zellen mit oder ohne Fortsätzen nachfolgende Muskellagen, die in den inneren Theilen der Leibeswand wahre Lagen oder Bänder bilden, in den äussern Theilen aber aus vereinzelten Fasern bestehen. Zu innerst liegt eine dünne Lage von Ringmuskeln, darauf longitudinale Fasern, die an der Unterseite des Thieres am zahlreichsten auftreten und dort breite, zusammenhangende Bänder bilden, welche nach oben zu ihre Mächtigkeit einbüssen und im oberen Theile der Leibeswand allmählich verschwinden. Ausserhalb dieser liegt eine dicke Lage von Ringmuskeln, von wo her eine Menge Fasern schräge nach unten der Aussenseite des Leibes zulaufen. Ausserhalb dieser Lage sind die Fasern minder zahlreich. Die meisten laufen in longitudinaler Richtung. Eine grosse Zahl radiärer, meistens dünnerer Fasern kreuzen alle diese Lagen.

Alle diese Muskeln habe ich gerade so angetroffen, wie sie von TULLBERG beschrieben worden (*Taf. V, Fig. 7*). Zu der Beschreibung dieses Verfassers kann indessen Folgendes gefügt werden. An der Mitte der Bauchseite, oberhalb der Bauchfurche, ist die Längsmuskellage unterbrochen, und hier fliessen die *äussere* und *innere Ringmuskellage* in einander über. Oberhalb dieser Ringmuskeln liegen unmittelbar neben den untern Nervenstämmen an ihrer Medianseite zwei kräftige, runde Längsmuskelbündel, die TULLBERG wahrscheinlich zu den von ihm erwähnten, zwischen den beiden Ringmuskellagen liegenden Längsmuskeln führte. Ich benenne sie *die innern Längsmuskeln*[2] (*Taf. V, Fig. 7 iL*). Sie sind die kräftigsten Muskeln der Leibeswand und erstrecken sich nach hinten bis an den Cloakenrand, wo sie verstärkt und in mehrere Bündel zertheilt werden (*Taf. VIII, Fig. 5 iL*), deren einige sich sogar durch die Bauchdrüse hinziehen. Sie sind ihrer ganzen Länge

[1] TULLBERG p. 5.

[2] Diese Muskeln sind auch von v. GRAFF beobachtet: v. GRAFF p. 564.

nach von Zellen umgeben, die der Bauchdrüse angehören. Die zwischen den Ringmuskeln befindliche Längsmuskellage bildet die *mittleren Längsmuskeln* (*Taf. V, Fig. 7 mL*), und die ausserhalb der äusseren Ringmuskeln befindlichen Fasern sind die *äusseren Längsmuskeln*. Sie bestehen, wie schon TULLBERG angegeben hat, zum grössten Theil aus vereinzelten Fasern, nur zu beiden Seiten der Bauchfurche sind sie zalhreicher und bilden mehr zusammenhängende Bündel (*Taf. V, Fig. 7 äL*).

Von den vereinten Ringmuskellagen laufen jederseits der Bauchfurche theils gerade nach unten theils schräge nach aussen und unten starke Muskelbündel, die vermuthlich zum Öffnen der Bauchfurche dienen. Die ganze Muskulatur wird gegen die Endtheile des Leibes verstärkt. Dies bezieht sich insbesondere auf die Ringmuskeln, welche kräftige Verschliesser des Mundes und der Cloakenöffnung (*Taf. VII, Fig. 9 SC*) bilden. Schliesslich mag hinzugefügt werden, dass *N. carinata* an der Basis des Rückenkieles eine beträchtliche Zahl horizontaler Muskelfasern hat, die quer über von der einen Seite zur andern gehen (*Taf. V, Fig. 7 hM*). Oberhalb der Bauchfurche, zwischen den inneren Längsmuskeln, ist die Leibeswand sehr dünn und besteht nur aus den vereinten Ringmuskellagen, ein wenig Bindegewebe und Epithel.

Bei *N. Dalyelli* ist die Muskulatur genau mit N. carinata übereinstimmend, tritt jedoch bei weitem kräftiger auf. Die gelatinöse Grundsubstanz ist dagegen viel spärlicher.

Bei *N. microsolen* ist die gelatinöse Substanz noch schwächer entwickelt. An der ganzen Unterseite findet man kaum Spuren von ihr, und auch an der Oberseite tritt sie spärlich auf. Die Muskelfasern sind deshalb zu deutlicheren Lagen verbunden. Die Fasern der beiden Ringmuskellagen laufen an der Unterseite unregelmässiger aus einander, weswegen die Grenzen der drei Längsmuskeln verwirrt werden. Die äussern Längsmuskeln sind die kräftigsten.

Die Muskelfasern sind bei allen Arten theils bandförmig, wie TULLBERG sie beschreibt, hauptsächlich die radiären Muskeln und die Ringmuskeln, theils rund mit oder ohne einen Achsenstrang unveränderten Protoplasmas, vornehmlich die Längsmuskeln (*Taf. IV, Fig. 17 d, e*).

Leibeshöhle und pseudovasculares Lückensystem.

Zwischen der Leibeswand und der Darmwand giebt es im Vordertheil des Leibes bei allen drei *Neomenia*-Arten nur einen ganz unbedeutenden Zwischenraum, der jedoch im Hintertheil des Leibes, wo der Darmcanal schmälert, sich ein wenig erweitert und dort nicht völlig von den Cloakengängen und andern im Hinterende gelegenen Organen ausgefüllt wird. Dieser Zwischenraum ist grösstentheils von einem formlosen Bindegewebe angefüllt, das aus einer Menge von Fasern, Strängen und geplatteten oder verästelten Zellen besteht. In diesem Bindegewebe findet sich eine Menge grösserer und kleinerer, zuweilen zu grossen Lücken zusammenfliessender Safträume. Von einer Leibeshöhle in gebräuchlichem Sinne kann man kaum reden — der von TULLBERG[1] als rudimentäre Leibeshöhle bezeichnete Raum ist nur ein grösserer derartiger Saftraum, an der Unterseite im Hinter-

[1] TULLBERG p. 4.

theile des Leibes ein wenig vor dem Copulationsorgan gelegen. Indessen wird im Folgenden der Zwischenraum zwischen der Leibeswand und dem Darme Leibeshöhle genannt, weil er der geräumigen Leibeshöhle des Chætoderma entspricht, die indessen ihrerseits wie bei allen Mollusken auch nichts als eine Menge grösserer zusammenhangender Lacunen im Bindegewebe ist.

Bei *Chætoderma* ist die Leibeshöhle durch das Septum und das Diaphragma in drei Kammern getheilt. Diese beiden Organe finden wir auch bei *Neomenia*. Das *Septum*, das zum Theil muskulös, zum Theil bindegewebig ist, begrenzt hier wie bei allen Solenogastren oben die untere Kammer, den sogenannten *Bauchsinus*, der bei Neomenia schmal, gefässähnlich ist. Das *Diaphragma* ist unvollständig und findet sich nach dem, was ich habe sehen können, nur an der Unterseite des Darms, wo es vorn den Raum begrenzt, wo ein Theil der Cloakengänge und andere mit diesen zusammenhängende Organe gelegen sind (*Taf. VII, Fig. 9 D*).

Tullberg[1] hat ein System von verästelten, blutgefässähnlichen, von rundlichen Zellen angefüllten Canälen beschrieben, die in verschiedenen Richtungen den gallertigen Theil der Leibeswand bei *N. carinata* durchsetzen. Dieselben Canäle werden auch von v. Graff[2] erwähnt, welcher anmerkt, dass er kein Epithel in ihren Wänden gefunden habe.

Bei *Chætoderma* finden wir in dem, was ich als das *pseudovasculare Lückensystem* bezeichnete, die diesen entsprechenden Canäle. In der That sind es auch bei *Neomenia* nur eigenthümlich gestaltete Safträume des Bindegewebes gänzlich derselben Art, wie die Bindegewebelücken, die zusammen die Leibeshöhle bilden. Sie stehen denn auch mit dieser, was man fast an jedem Schnitte beobachten kann, (*Taf. III, Fig. 4; Taf. V, Fig. 7; Taf. VIII, Fig. 1—3*) im Zusammenhange und entbehren wie sie des Epithels, was v. Graff auch bemerkt hat. An einigen Orten sind sie nicht einmal von einer von der gallertigen Grundsubstanz irgendwie unterscheidbaren Masse begrenzt, anderweitig stösst man auf eine wandständige, aus einer homogenen Substanz bestehende Lage, die von Boraxkarmin heliroth gefärbt wird und wohl nichts anders als ein Coagulum der Hæmolympha sein kann. Derselbe Stoff findet sich auch zuweilen im Innern der Canäle. Die Zellen, die oft sowohl das pseudovasculare Lückensystem als auch Theile der Leibeshöhle massenhaft ausfüllen, sind Blutkörperchen.

Die pseudovascularen Canäle sind am zahlreichsten auf der Rückenseite, vornehmlichst im Rückenkiele. Hier vereinigen sie sich mit Verästelungen des Rückengefässes. Grössere, mehr unregelmässig geformte Lücken, meistens jederseits zwei, finden sich stets jederseits der Bauchfurche, dicht an der Bauchdrüse (*Taf. V, Fig. 7*).

Bei *N. Dalyelli* finden sich auch pseudovasculare Lücken, sie sind aber verhältnissmässig grösser und weniger gefässähnlich, insbesondere in denjenigen Theilen der Leibeswand, wo die Muskeln dichter an einander liegen. Auch bei *N. microsolen* giebt es Zwischenräume in der Leibeswand; sie sind jedoch noch weniger gefässähnlich als die vorigen und bilden zum Theil Spalten zwischen parallel laufenden Muskelbündeln.

[1] Tullberg p. 6.
[2] v. Graff p. 561.

Darmcanal.

Vorderdarm.

In der Litteratur finden sich über den Bau des Vorderdarmes bei Neomenia nur folgende Angaben:

Tullberg[1] unterscheidet bei *Neomenia carinata* drei Theile des Darmcanals, nämlich den Schlund, den Magen und den Enddarm. Ersterer zerfällt seinerseits in zwei Theile, einen äusseren vorstülpbaren, und einen inneren, der aus einer muskulösen, ringförmigen Falte an der Grenze des Magens besteht; wenn vorgestülpt, bildet der äussere Theil des Schlundes einen kurzen und breiten Ring um den Mund her. Radula fehlt. Koren & Danielssen[2] haben an der Unterseite des vorderen Schlundtheiles zwei longitudinale Wulste beobachtet, die auch von Hansen[3] erwähnt und abgebildet wurden.

Am besten konnte ich den vorderen Theil des Darmcanals bei *Neomenia carinata* untersuchen, da mir sowohl Längs- wie Querschnitte dieses Thieres zu Gebote standen. Die *Mundöffnung*, welche bei dem ausgedehnten Individe terminal, bei dem contrahierten hingegen ventral ist, führt in eine nach hinten zu erweiterte *Mundhöhle* (*Taf. IV, Fig. 1—4 M; Taf. III, Fig. 1*), die mit einem am Boden höheren am Dache niederen Cylinderepithel (*Taf. IV, Fig. 11 a, b*) mit deutlicher, obwohl ziemlich dünner Cuticula und mit Flimmerhaaren bekleidet ist.

Von den Seitenwänden des Vordertheiles der Mundhöhle setzen zwei breite, bandförmige, horizontal gestellte Leisten, die *Mundleisten* (*Taf. III, Fig. 1 ML*) aus, deren Epithel höher und mit längeren Flimmerhaaren und dünnerer Cuticula versehen ist als das Epithel der übrigen Theile der Mundhöhle (*Taf. IV, Fig. 10*). Nach hinten senken sich diese Mundleisten allmählich herab, setzen am Boden der Mundhöhle anstatt an deren Seitenwänden haftend fort, bis sie schliesslich im Hintertheile der Mundhöhle durch einen niederen Wall von gleichem histologischen Bau mit einander vereint werden. Sie bilden demnach mit diesem Walle eine hufeisenförmige Leiste mit der Öffnung nach aussen.

Das Dach der Mundhöhle ist dicht mit langen, fadenförmigen *Cirrhen* besetzt (*Taf. III, Fig. 1 C; Taf. IV, Fig. 1 C*), die an der Basis bündel- oder reihenweise mit einander vereint sind. Diese bisher noch nicht beobachteten Cirrhen können zweifelsohne durch die Mundöffnung hervorgestreckt werden und sind natürlich mit den Papillen der Mundhöhle bei Proneomenia homolog, die ja auch recht lang sind und bei einer Species gleichfalls aus dem Munde herausgereckt werden können. Bei Neomenia sind sie indessen be-

---

[1] Tullberg p. 7.
[2] Koren & Danielssen p. 125.
[3] Hansen 2 p. 8, Fig. VII.

deutend länger als bei den andern Gattungen und erinnern in mancher Beziehung an die Cirrhen des Dentalium. Das Innere der Cirrhen weist eine faserige Structur auf, gewöhnlich mit einem Lumen in der Mitte. Ihr Epithel besteht aus kubischen Zellen mit einer äusseren, homogenen, vom Hämatoxylin färbbaren Lage, jedoch ohne Cilien (*Taf. III, Fig. 11*).

Ausserhalb des Mundhöhlenepithels findet sich ein sehr reichliches, grobmaschiges *Bindegewebe*, das ohne bestimmte Grenze zur gallertigen Lage der Leibeswand übergeht. Die *Ring-* und *Längsmuskellagen* der Schlundwand setzen an der Wand der Mundhöhle, obschon dort schwächer auftretend, fort und lösen sich nach vorne zu in immer kleinere Bündel und einzelne Fasern auf, die nebst den zahlreichen radialen Fasern, die die Wand der Mundhöhle an die Leibeswand befestigen, ein Wirrniss von einander in jeder Richtung sich kreuzenden Fasern bilden. Die mit einander nicht zu Bündeln vereinten Fasern sind alle wie bei Chætoderma gröber als die Fasern der Muskelbündel, cylindrisch mit centralem, gewöhnlich minimalem Sarcoplasma und centralen Kernen, sammt eine jede von einem besonderen, dünnen bindegewebigen Häutchen mit eignen Kernen umgeben. Dies Häutchen wird quergerunzelt, wenn die Muskelfaser contrahiert ist, und erhält dasselbe Aussehen, das Tullberg[1] bei den Muskelfasern der strangförmigen Körper beschrieben hat (*Taf. IV, Fig. 17 a, b, c*). Solche Muskelfasern sind auch von v. Graff[2] beobachtet worden.

Hinter der Mundhöhle liegt der *Schlund*, der von der Mundhöhle durch eine ganz winzige, *halbmondförmige Falte* getrennt wird, die vom Dache und von den Seiten der Mundhöhle unmittelbar hinter den Cirrhen aussetzt (*Taf. IV, Fig. 1 Gf*).

Der Schlund besteht aus zwei Theilen, deren ersterer, den ich *Proboscis* oder *Rüssel* nenne, vorstülpbar und sehr muskulös ist. Wenn dieser eingezogen ist (*Taf. IV, Fig. 1 P*), hat er die Gestalt eines kurzen Rohres mit sehr dicken Wänden, das zum Theil durch die Öffnung des Mitteldarmes dringt; wenn er vorgestülpt ist, bildet er einen breiten Ring oder Kragen um den Mund her, und dazu kann noch von der Mitte des Kragens ein schmales Rohr herausstehen, wie es eine ältere, hier reproducierte Zeichnung darstellt (*Taf. I, Fig. 18, 19*). Die Proboscis kann indessen auch ohne Ausstülpung dieses Rohres vorgestülpt werden, was ich selbst an einem conservierten Individe sah, welches ich jedoch näher zu untersuchen keine Gelegenheit hatte (*Taf. I, Fig. 17*), und das Gleiche geht aus der Beschreibung Tullbergs[3] hervor. Wie der Kragen und das Rohr gebildet werden, konnte ich auch nicht untersuchen. Doch kann ich die Fig, 9 und 10 bei Tullberg nicht anders deuten, als dass der Kragen dadurch gebildet werde, dass die Proboscis erst vorgestülpt und nachher um die Mundöffnung her umgeschlagen werde. Schlundleisten würden dann wohl dermassen ausgespannt sein, dass sie nicht sichtbar wären, zum Theil könnten sie auch in der zwischen dem Kragen und der Leibeswand entstandenen Falte versteckt sein. Das schmalere Rohr ist wohl eine Partie des hinteren Theiles vom Schlunde, die auch vorstülpbar sein mag.

An der Innenseite der Wand der eingezogenen Proboscis finden sich die zwei schon von Koren & Danielssen beobachteten *Schlundleisten*, die sie jedoch nicht näher

[1] Tullberg p. 9.
[2] v. Graff p. 562.
[3] Tullberg p. 7.

beschrieben.[1] Sie bestehen aus zwei longitudinalen, rinnenförmigen Falten, die bei dem lebenden Thiere wahrscheinlich mit den Rändern dicht aneinander liegen, so dass sie zusammen ein in der Proboscis liegendes Rohr bilden. An meinen Schnitten zeigen sie oft diese Gestalt, jedoch kommen auch Unregelmässigkeiten vor (*Taf. III, Fig. 2—7 SL*). Im mittlerer Theile der Proboscis sitzen sie mit ihren unteren Rändern nahe zusammen an der Unterseite der Proboscis-Wand (stets unter der Voraussetzung, das Proboscis eingezogen ist) (*Taf. III, Fig. 7 SL*). Ein wenig weiter nach vorne biegen sie allmählich nach oben ab, so dass sie schliesslich im vorderen Theil der Proboscis mit ihrer convexen Aussenseite der Oberseite der Proboscis näher anhaften (*Taf. III, Fig. 3 SL*). Dadurch wird das Aussehen der Längsschnitte erklärt (*Taf. IV, Fig. 1—4 SL*). Je ein kurzes Stück der vorderen Endtheile der Schlundleisten ist frei und kann in die Mundhöhle hineingestreckt werden (*Taf. III, Fig. 2*). Die hinteren Endtheile sind auch frei von der Proboscis, aber längs den unteren Rändern aneinander gewachsen sammt recken in den Mitteldarm hinein (*Taf. IV, Fig. 2—4 SL*).

Die Schlundleisten geben demnach eine direkte Verbindung zwischen der Mundhöhle und dem Mitteldarm, einen Canal, durch den die Nahrungsmittel vielleicht diesem zugeführt werden können, ohne durch den hinteren, erweiterten Schlundtheil zu passieren. Wie schon erwähnt worden, dürfte die ungeschlachte Proboscis nicht als Fangorgan anzuwenden sein. Ich denke mir, dass das Verschlingen bei eingezogener Proboscis statt findet, und dass die Nahrungsmittel von den Cirrhen eingefangen werden, um dann entweder von diesen oder mittels der Flimmerhaare der Mundhöhle zwischen die Schlundleiste geschoben zu werden, von wo sie wohl durch saugende Bewegungen dem Mitteldarme zugeführt werden (die Schlundleisten sind nämlich nicht flimmend). So scheint es mir erklärlich, dass N. carinata winzige Organismen verschlingen kann, ohne dem Darmcanale gleichzeitig Schlamm oder Sand zuzuführen.

Die *hintere Schlundabtheilung* (*Taf. IV, Fig. 1 Sh*) bildet eine recht geräumige Höhle, die jedoch zum grössten Theil von der Proboscis ausgefüllt wird, wenn sie eingezogen ist. Ihre Wände sind dünn und mittels eines äusserst grobmaschigen Bindegewebes von der Leibeswand getrennt, dessen Lücken nach hinten zu stets grösser werden und schliesslich in die vorerwähnte, zwischen der Leibeswand und der Darmwand befindliche lacunäre Leibeshöhle übergehen. Der Schlund wird vom Mitteldarme durch die von Tullberg erwähnte *ringförmige Falte* getrennt, die am Rande stark verdickt (*Taf. IV, Fig. 1—4 R*) und so hoch ist, dass der Übergang vom Schlunde zum Mitteldarme hier wie bei den meisten anderen Solenogastren zu einer recht engen Mündung begrenzt wird.

Das Epithel des ganzen Schlundes, der Schlundleisten und der Falte zwischen dem Schlunde und der Mundhöhle besteht aus hohen Sanduhr-ähnlichen oder prismatischen Zellen mit einer überall deutlichen Cuticula, die an der Proboscis am dicksten ist (*Taf. IV, Fig. 12*).

Die *Muskulatur* ist natürlich an verschiedenen Theilen der Schlundwand verschieden stark entwickelt. Zunächst ausserhalb des Epithels liegt eine überall äusserst schwach entwickelte Lage *longitudinaler Fasern*. Ausserhalb dieser finden sich die *Ringmuskeln*, die in der Falte zwischen Schlund und Mitteldarm recht kräftig entwickelt sind, insbeson-

[1] Die Figur Hansens zeigt die ungefähre Grösse der Schlundleisten in ihrem Verhalten zu den umgebenden Organen; sie ist jedoch hinsichtlich ihrer Form höchst fehlerhaft.

dere in deren verdicktem Rande; in der hinteren Abtheilung des Schlundes hingegen bedeutend schwächer und schliesslich ungeheuer entwickelt in der Proboscis, deren Hauptmasse sie bilden (*Taf. IV, Fig. 1—4*). *Radiale Muskelbündel* vereinen überall die Leibeswand mit der Schlundwand und erstrecken sich ausserdem in der Proboscis weit zwischen die Ringmuskelbündel, wo sie ungefähr parallel mit den Längsmuskeln laufen (*Taf. IV, Fig. 1—4 RM*). Die Schlundleisten sind nicht besonders muskulös, enthalten aber sowohl Längsmuskeln, Quermuskeln und andere, halbkreisförmige, mit den Ringmuskeln der Proboscis ungefähr concentrische Muskeln.

Ausser den Muskelfasern enthält die Schlundwand ein grobmaschiges *Bindegewebe*, das ohne eine scharfe Grenze zum Bindegewebe zwischen der Leibeswand und Schlundwand übergeht. In diesem Bindegewebe treten zahlreiche Zellen verschiedener Art auf, unter denen man Blutkörperchen, zahlreiche Nervenzellen und eine Art blasenförmiger Zellen mit scharf markierten Zellenwänden, rundlichen, centralen Kernen und einem klaren, weder vom Hämatoxylin noch vom Carmin färbbaren Inhalt unterscheiden kann (*Taf. IV, Fig. 16*). Diese Zellen finden sich theils einzeln theils in kleineren Gruppen und am zahlreichsten in den Schlundleisten, vornehmlichst in deren vorderen Endtheilen, jedoch auch anderweitig im Schlunde und auch in den unteren und seitlichen Wänden der Mundhöhle. Sie ähneln den Knorpelzellen der Schnecken und dürften möglicherweise verstreute Überreste von Knorpelpartien sein, die einst, als die Vorfahren der Neomenia eine Radula besassen, mehr entwickelt gewesen.

Die Wände des Schlundes wie noch mehr diejenigen der Mundhöhle empfangen eine recht erhebliche Zahl von *Nerven*, die zum grössten Theil von dem Vorderrande des Gehirnganglion auslaufen. Dem Schlunde gehen jedoch auch einige grosse von den Seiten des Gehirnganglion auslaufende Nerven zu.

Mein unzureichendes und schlecht conserviertes Material der *N. microsolen* erlaubt es mir nicht, eine vollständige Beschreibung der Anatomie des Vorderdarmes bei diesem Thiere zu liefern. Zu vorderst liegt indessen eine Mundhöhle mit langen, fadenförmigen Cirrhen wie bei N. carinata, darauf kommt ein erweiterter Theil mit dünnen, an meinen Präparaten äusserst unregelmässig gefalteten Wänden, denen nichts bei N. carinata entspricht. Dieser Theil geht nach hinten zu in ein schmales, cylindrisches Rohr mit dicken Wänden und ziemlich engem Lumen über (*Taf. VI, Fig. 1 P*), dass sich hinten im Boden des Vordertheils des Mitteldarmes öffnet. Dieser ist mit einem grossen dorsalen Blindsack versehen, der sich über den Schlund hin erstreckt (*Taf. VI, Fig. 1 B*). Das Rohr mit den dicken Wänden entspricht dem Schlunde der N. carinata und hat in seinem Vordertheile eine sehr kräftige Ringmuskel, die wohl den Ringmuskeln der Proboscis bei jener Species entspricht. Schlundleisten fehlen und die ringförmige Falte, die bei N. carinata den Vorderdarm vom Mitteldarm trennt, kan bei N. microsolen natürlich nicht in gleicher Weise entwickelt sein, da dort der ganze Schlund sehr eng ist. Die Mündung zwischen Mitteldarm und Schlund ist indessen mit einem kräftigen Sphincter versehen.

Bei *N. Dalyelli* ist die Mundöffnung meines Exemplares ventral (*Taf. V, Fig. 1*), dürfte aber bei ausgedehnten Thiere terminal sein. Die Mundhöhle mit *Cirrhen* und *Mundleisten* gleicht dem entsprechenden Organe bei N. carinata fast völlig. Die Mundleisten sind aber breiter und niedriger als bei dieser Art sammt sitzen gänzlich dem

Mundhöhlenboden an (*Taf. V, Fig. 1 ML*). Das Epithel ist überall in der Mundhöhle (ausser an den Cirrhen) ein flimmerndes Cylinderepithel mit an den Mundleisten höheren Zellen und längeren Cilien.

Die Cirrhen sind an der Basis bündelig vereint. Näher der Basis zu besteht ihr Epithel nur aus kubischen Zellen. Ihren Aussentheilen zu treten ausserdem zahlreiche Becherzellen auf, die in den Spitzen der Cirrhen die übrigen Zellen fast verdrängen. Überall findet sich eine deutliche Cuticula (*Taf. V, Fig. 10, 11*). Das Secret der Becherzellen habe ich nicht näher untersucht, es liegt jedoch die Annahme nahe, das es aus einem klebrigen Stoffe bestehe, das die Fähigkeit der Cirrhen als Fangorgane zu dienen erhöht.

Die Wände der Mundhöhle entbehren beinahe gänzlich eigner Muskeln, sind aber anstatt dessen fester als bei N. carinata mit der Leibeswand vereint. Nur oben finden sich kleine Zwischenräume zwischen dem Dache der Mundhöhle und der Leibeswand, diese Zwischenräume sind aber zum grossen Theile von kleinen Anhäufungen von Nervenzellen angefüllt, die den Buccalganglien des Chætoderma zu entsprechen scheinen (*Taf. V, Fig 10 G*). Die Grenzen zwischen der Mundhöhle und dem Schlunde wird hier wie bei N. carinata von einer *halbmondförmigen Falte* gebildet (*Taf. V, Fig. 2 Gf*), die jedoch vielfältig grösser als bei jenem Thiere ist, weshalb der Übergang von der recht geräumigen Mundhöhle zu dem gleichfalls erweiterten vorderen Schlundtheile zu einer äusserst engen Mündung reduciert wird.

Die halbmondförmige Falte enthält ein grobmaschiges, bindegewebiges Stroma mit wenigen über einander liegenden Ringmuskelbündeln und zahlreichen radialen Muskelfasern. In ihrem oberen Theile und oberhalb der Basis finden sich grosse Mengen von Ganglienzellen, von denen sehr zahlreiche Nervenfasern dem Epithele zulaufen, das ein hohes Cylinderepithel mit einer Cuticula ist, deren Mächtigkeit ungefähr ein Viertel der Zellenhöhe beträgt. Die meisten Zellen haben einen körnigen, längsgestreiften Inhalt mit ovalen, ein wenig über der Basis gelegenen Kernen. Ausserdem aber giebt es auch wenige klare Zellen mit runden, an der Basis gelegenen Kernen, und hier und da habe ich auch weniger gut erhaltene, schmale, stäbchenförmige Zellen mit langgestreckten Kernen wahrzunehmen geglaubt. Die Cuticula ist von spärlichen, äusserst feinen Fasern durchzogen, hat aber wahrscheinlich nicht Flimmerhaare gehabt (*Taf. V, Fig. 8*).

Der *vorderste Theil des Schlundes* besteht aus einer geräumigen Höhle mit dünnen Wänden (*Taf. V, Fig. 3*), die wohl dem faltigen Theile des Vorderdarmes bei N. microsolen entspricht. Hinter ihr verengt sich das Lumen des Schlundes zu einem äusserst schmalen Canal, und die Wand wird kraft der mächtigen Entwicklung der Ringmuskeln erheblich verdickt (*Taf. V, Fig. 4*). Hinter dieser Abtheilung erweitert sich das Lumen des Schlundes wieder, so dass der hinterste Theil des Schlundes aus einem gräumigen Abschnitte mit dünnen Wänden (*Taf. V, Fig, 6*) wie bei N. carinata besteht. Schliesslich wird der Schlund vom Mitteldarme durch eine hohe, muskulöse *Ringfalte* von völlig gleichem Aussehen wie die der N. carinata getrennt. Schlundleisten fehlen und eine eigentliche rohrförmige Proboscis, wie wir sie bei N. carinata antrafen, findet sich auch nicht. Man sieht an einem Querschnitte des Vorderdarmes nie mehr als ein Lumen. Der Schlundtheil mit den dicken Wänden entspricht indessen natürlich der Proboscis letzterwähnter Species.

Das *Schlundepithel* hat denselben Bau wie dasjenige bei N. carinata, ist aber überall mit mächtigerer Cuticula versehen (*Taf. V, Fig. 9*). Die *Muskellagen des Schlundes* liegen auch ebenso wie bei N. carinata, d. h. die *Längsmuskeln* zuinnerst und um sie her kräftigere *Ringmuskeln*; sie sind jedoch überall bedeutend kräftiger entwickelt als bei dieser Species, die Muskeln der Proboscis nur ausgenommen; in Bezug auf diese findet ein entgegengesetztes Verhalten statt. Die Schlundwand ist bei N. Dalyelli fester mit der Leibeswand verbunden, als es bei N. carinata der Fall ist, theils mittels Bindegewebe, theils durch zahlreichere *radiale Muskeln*; sie ist wahrscheinlich nicht vorstülpbar. In den Zwischenräumen zwischen den radialen Muskeln zieht sich eine grosse Zahl *freier Längsmuskelbündel* hindurch, die von der Leibeswand ausserhalb der hintern Schlundabtheilung ausgehen (*Taf. V, Fig. 2—5*). Bei dem Gehirnganglion theilen sie sich in zwei Lagen, die eine über und die andere unter denselben. Schliesslich befestigen sie sich vorne, wo die Leibeswand in die Wand der Mundhöhle übergeht.

Aus dem oben Angegebenen geht hervor, dass der Bau des Vorderdarmes bei Neomenia recht compliciert ist und zuweilen bei verschiedenen Species recht grosse Unterschiede aufweist. Wenn man eine hinreichende Menge frischen Materiales von diesen seltenen Thieren bekommen könnte, würde eine eingehendere histologische Untersuchung des Vorderdarmes sich gewiss recht ergiebig erweisen. Ganz sicher müssen wir im Epithel der Mundhöhle und der halbmondförmigen Falte und in den Cirrhen den Sitz der wichtigsten Sinnesorgane der Neomenia suchen. Auch fehlen keineswegs Übereinstimmungen und Vergleichungspunkte mit andern Molluskentypen. So weist das rudimentäre, knorpelige Gewebe der Schlundwand auf eine einstige Ähnlichkeit mit Prosobranchien und Chitonen hin. Die Mundleisten finden wir bei den Chitonen in fast gleicher Gestalt wie bei Neomenia. Das Epithel der halbmondförmigen Falte ähnelt zum wenigsten bei N. Dalyelli dem Epithel des sogenannten Subradularorganes bei Chiton, obschon natürlich zwischen diesen Organen keine Homologie existiert. Schliesslich gleichen die Mundcirrhen einerseits den Papillen bei Proneomenia, andererseits den Cirrhen der Scaphopoden.

Mitteldarm.

Durch die Angaben TULLBERGS[1] und insbesondere durch die etwas ausführlichere Beschreibung v. GRAFFS[2] ist die Gestaltung dieses Organs bei *N. carinata* gut bekannt, und ich kann hier nichts von Bedeutung hinzufügen. Der Mitteldarm ist gerade und symmetrisch, füllt den grössten Theil der Leibeshöhle aus und ist durch Bindegewebe, aber nicht dureh Muskeln, hier und da an der Leibeswand befestigt. Seine Wand besteht aus einer dünnen Haut und einer Epithellage. Ein schmaler Streifen längs der unteren Seite und ein etwas breiterer längs der oberen Seite der Darmwand trägt longitudinale Falten (*Taf. V, Fig. 7*), an den Seiten hingegen bildet sie eine grosse Zahl paariger, dicht aneinander gedrängter Divertikeln, die durch die schon von TULLBERG erwähnten grossen halbmondförmigen Querfalten von einander getrennt werden. Diese sind indessen

[1] TULLBERG p. 7.
[2] v. GRAFF p. 562.

nicht alle von gleicher Grösse, sondern grössere und kleinere wechseln ziemlich regelmässig, was am besten an einem horizontalen Längsschnitt wahrgenommen wird (*Taf. VI, Fig. 2*). *Die Darmwand entbehrt*, nach dem, was ich wahrnehmen konnte, *der Muskulatur gänzlich.* Die von v. Graff beschriebenen Ringmuskelbündel, die zwischen jedem Divertikelpaare liegen sollten, gehören nicht der Darmwand an. Freilich findet sich zwischen jedem Divertikelpaare ein kleines Muskelbündel (*Taf. VI, Fig. 3 DM*), dessen Fasern schmaler sind als die Muskelfasern der Leibeswand und des Vorderdarmes; *diese Muskelbündel sind aber nicht ringförmig und nicht an der Darmwand befestigt, sondern dorsoventral und mit ihren Endtheilen an der Leibeswand befestigt.* Die Zwischenräume zwischen den Divertikeln sind sehr schmal, jedoch gewöhnlich etwas nach innen erweitert. Sie stehen natürlich mit der Leibeshöhle in Verbindung und sind an allen meinen Schnitten, insbesondere in den inneren Theilen, mit Blutkörperchen vollgepfropft (*Taf. VI, Fig. 3).*

Das Epithel ist an meinen Präparaten weniger gut erhalten. Es soll nach v. Graff an den longitudinal gefalteten Theilen der Darmwand mit langen Flimmerhaaren versehen sein. In den Divertikeln soll es braune Körner enthalten und mit Schleimkugeln, ähnlich denen des Chætoderma, »belegt» sein.

Über den Bau des Mitteldarmes der beiden anderen Neomenia-Arten habe ich nichts mitzutheilen, da er an meinem Material vollständig zerstört war.

Enddarm und Cloake.

Der Enddarm ist äusserst kurz und ziemlich eng; er liegt zwischen dem Pericardium und den äusseren Theilen der Cloakengänge. Seine Gestaltung und sein Bau sind durch die Beschreibungen Tullbergs und v. Graffs bekannt und übrigens aus *Taf. VII, Fig. 9 ED* ersichtlich. Er hat bei allen drei Neomenia-Arten dieselbe Form und Lage. Seine Wand besteht aus einer ziemlich kräftigen Ringmuskellage, einer schwächeren Längsmuskellage und einem Epithel hoher, Sanduhr-förmiger oder — an ausgedehnten Stellen — niederen kubischen Zellen, die überall mit langen Flimmerhaaren versehen sind. Das Epithel und die Längsmuskellage bilden eine Zahl ziemlich hoher longitudinaler Falten (*Taf. VI, Fig. 4*). An der Leibeswand ist der Enddarm unten mittels des Diaphragmas befestigt (*Taf. VII, Fig. 9 D*). Nach hinten zu geht der Enddarm zur weiten, glockenförmigen Cloake über, die ebenfalls bei allen Neomenia-Arten gleichgestaltet ist, und deren subventrale Mündung, wie schon erwähnt worden, sich mit der Bauchfurche verbindet. Eine recht grosse, muskulöse Falte, die morphologisch möglicherweise zwei zusammengewachsene Kiemenlamellen vertritt, theilt die Cloake der N. *carinata* und *microsolen* in zwei Abtheilungen, eine obere grössere, die die meisten und grössten Kiemenlamellen trägt, und eine untere kleinere taschenförmige Abtheilung, den *Vorhof*, in dem sich das Copulationsorgan befindet (*Taf. VII, Fig. 9; Taf. IX, Fig. 1, 2*). Jene Falte erstreckt sich indessen nicht bis an die Cloakenmündung, und im vordersten Theile der Cloake finden sich einige kleine Kiemenlamellen auch an der Unterseite. Diese sitzen demnach hinter der Mündung des Vorhofs (Vergl. *Taf. IX, Fig. 2*).

Bei *N. Dalyelli* fehlt das Copulationsorgan. Die vereinten Cloakengänge münden hier direct in den unteren Theil der Cloake, der durch eine kurze, aber sehr dicke Falte von dem oberen getrennt wird (*Taf. IX, Fig. 7 F*).

Der Bau der *Kiemenlamellen* ist in der Hauptsache von v. GRAFF[1] richtig beschrieben worden. Jede Lamelle ist hohl und gewöhnlich mit Blutkörperchen vollgepfropft (*Taf. IX, Fig. 3 KL*). Die Höhlung wird hier und da von bindegewebigen Balken durchkreuzt. Das Epithel ist ziemlich hoch und aus schmalen Zellen gebildet, die sich an Horizontalschnitten netzförmig verbunden erweisen. An Längsschnitten weisen sie Sanduhr-gestaltung auf. Sie tragen eine sehr dünne Cuticula und lange Flimmerhaare. Innerhalb des Epithels befindet sich ein dünnes bindegewebiges Stroma und eine gleichfalls dünne Lage schräge radialer Muskelfasern. Das Cloakepithel zwischen den Kiemenlamellen ist von gleichem Baue wie das Epithel der Kiemen selbst. Mit Ausnahme der oberwähnten Muskelfasern in den Kiemenlamellen, die die longitudinalen Muskeln des Enddarms fortsetzen, entbehrt die Cloakenwand besonderer Muskulatur. Sie ist überall auf das engste mit der Leibeswand vereint, theils hinten mittels gewöhnlichen Bindegewebes, theils vorne mittels des Blutkörper erzeugenden Gewebes, das später näher beschrieben werden wird. Es wird am geeignetsten sein, die Beschreibung des Vorhofs in das folgende Capitel zu verlegen.

Geschlechtsapparat.

TULLBERG[2] beschreibt das Keimorgan als ein rückenseitig zwischen dem Enddarm und der Leibeswand gelegenes Ovarium. Es sei durch quergestellte bindegewebige Membranen in mehrere Abtheilungen getheilt, die von Lamellen verschiedener Beschaffenheit angefüllt seien. In den hintersten Abtheilungen des Keimorgans dicht am »Eiersack» (Pericard) werden die Lamellen von einer gelbglänzenden Masse unbekannter Natur gebildet. Die Lamellen in den übrigen Theilen des Organs wurden bei dem grössten der von TULLBERG untersuchten Individen von Eizellen verschiedener Entwicklungsstadien gebildet, die grössten nach aussen zu. Die inneren Theile jeder solchen Lamelle wurde von kleinen Zellen wahrscheinlich derselben Art, wie diejenigen, aus denen die Eier sich entwickelt, gebildet. Ähnliche Zellen fanden sich auch zwischen den Eizellen vor. Bei ein paar kleineren Individen bestanden nur die inneren Theile der Lamellen aus Eizellen, auch hier die äusseren die grössten, während die äusseren Theile von einer körnigen, cellulösen Masse ganz anderer Art als oberwähnte Zellen gebildet wurden.

Die Ausführungsgänge, durch welche die Eier nach aussen gelangten, konnte TULLBERG nicht entdecken, jedoch wurde ein hinter dem Ovarium gelegener sackförmiger Körper »eggbag», bei dem grössten Exemplare mit Eiern gefüllt, angetroffen. Unter und hinter diesem Schlauch beobachtete TULLBERG zwei sogenannte Seitendrüsen »lateral glands», die ein ziemlich weites Lumen besassen und möglicherweise mit dem hinteren Theil des Ovarium zusammenhängen konnten. Ihre Ausführungsgänge vereinen sich, und der gemeinsame Gang setzt durch das »Hutpilzähnliche Organ», das an seinem freien etwas

[1] v. GRAFF p. 563.
[2] TULLBERG p. 7—10.

erweiterten Ende mit mehreren konischen Papillen versehen ist. Der Verfasser ist geneigt anzunehmen, dass die Seitendrüsen Testikeln sind; in diesem Falle würde das Hutpilzähnliche Organ die Rolle eines Penis zu spielen haben. Vor den Seitendrüsen liegen zwei »strangförmige Organe», die ausführlich beschrieben werden; wir werden unten darüber sprechen.

Obgleich die Geschlechtsorgane der Neomenia nach der Veröffentlichung der Tullbergschen Abhandlung nicht Gegenstand eingehenderer Untersuchungen gewesen, gelangten sowohl HUBRECHT[1] wie HANSEN **2** zu der Überzeugung, dass die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bei Neomenia dem Grundtypus nach mit den entsprechenden Organen der besser untersuchten *Proneomenia Sluiteri* übereinstimmend seien. Die Geschlechtsproducte gerathen also vom Keimorgane in den Pericardialschlauch, TULLBERGS eggbag, (die Verbindung zwischen diesen beiden Organen scheint doch kaum bei Neomenia direct beobachtet zu sein) und von dort werden sie durch zwei Gänge, TULLERGS lateral glands, in die Cloake hinausgeführt. HUBRECHT theilt nichts Näheres über die Gestalt und den Bau dieser Gänge mit. HANSENS[2] Angaben sind grösstentheils falsch; er meint, dass sie sich wahrscheinlich je in ein Oviduct und ein Vas deferens theilen, und dass jeder Oviduct eine Eiweissdrüse passiere. Hingegen ist die Angabe KORENS & DANIELSSENS[3] sammt HANSENS, dass die Gänge mit zwei Receptacula verbunden wären, ganz richtig.

TULLBERG[4] nimmt an, dass Neomenia ein Hermaphrodit sei; die Organe aber, in denen er Hoden vermuthete, erwiesen sich später als Cloakengänge. KOREN & DANIELSSEN[5] meinen auch, dass Neomenia ein Hermaphrodit sei, obgleich die männlichen und weiblichen Geschlechtsproducte zu verschiedenen Zeiten gebildet würden. Eigenthümlicher Weise äussern diese Verfasser sich gar nicht darüber, wie sie zu dieser übrigens vielleicht richtigen Auffassung gelangt sind. HANSEN[6] giebt an, dass er Eier und Sperma in derselben Drüse wahrgenommen; er bespricht aber nicht die Bildungsstellen dieser Producte.

Geschlechtsorgan. Pericardium.

Bekannt ist, dass die von anatomischen und embryologischen Thatsachen abhängige Meinung, das Pericardium der Mollusken repräsentiere die secundäre Leibeshöhle, das eigentliche Cœlom, und dass die sogenannten Keimdrüsen ursprünglich Theile des Cœlomsackes gewesen, immer mehr bestätigt wird.[7] Was nun insbesondere die Solenogastren betrifft, scheinen ihre anatomischen Verhältnisse diese Auffassung in noch höherem Grade als bei der Mehrzahl der übrigen Mollusken zu begünstigen. Die Organe, in denen die Geschlechtsproducte gebildet werden, münden in das Pericardium, und bestehen — wenigstens bei allen von mir untersuchten Solenogastren — aus geräumigen Schläuchen, deren Wände nur an ganz bestimmten Stellen Geschlechtsproducte hervorbringen, übrigens aber ganz dieselbe Structur wie die Wände des Pericardium aufweisen.

[1] HUBRECHT **1** p. 46, 47.
[2] HANSEN **2** p. 10.
[3] KOREN & DANIELSSEN p. 126.
[4] TULLBERG p. 9.
[5] KOREN & DANIELSSEN p. 126.
[6] HANSEN **2** p. 7.
[7] Vergleich u. a. insbesondere v. ERLANGER.

Die Ausführungsgänge schliesslich, durch welche die Eier und die Spermafaden nach aussen befördert werden, gehen vom Pericard aus und zeigen, insbesondere bei Chætoderma, ganz und gar den Charakter der Segmentalorgane. Die Pericardialhöhle und die Höhlung der »Keimdrüsen» der Mollusken sind demnach mit der secundären Leibeshöhle der Anneliden homolog,[1] und das »Peritoneum» der Anneliden entspricht dem Epithel der »Keimdrüsen» und des Pericards der Mollusken. Bei den Anneliden werden nun Geschlechtsproducte nur in bestimmten Theilen des Peritoneums gebildet und nur diese Theile werden als Keimdrüsen oder Gonaden bezeichnet. Es wäre nun überhaupt sehr inconsequent, bei den Mollusken den ganzen vorderen Abschnitt des Cœlomsackes als Keimdrüse zu bezeichnen, besonders auffallend aber wäre eine solche Inconsequenz im Bezug auf die Solenogastren. Nur die fertilen Wandtheile des Cœlomsackes, also bei Neomenia und Chætoderma nur die Keimfalten, entsprechen den Gonaden der Anneliden. Dieser Auffassung gemäss habe ich in meiner Monographie über Chætoderma nitidulum für die Höhlung, in der sich die Keimfalte befand, den Namen Genitalsinus gebraucht, d. h. eine Ausbuchtung oder ein Sinus der Leibeshöhle, in der die Geschlechtsproducte gebildet werden. Es ist wohl doch besser mit Anschluss an eine ältere, wenn ich mich nicht irre, zuerst von Ray Lankester 2 vorgeschlagene Terminologie, die das Recht der Priorität hat, die Theile des Cœlomsackes, in denen die Geschlechtsproducte gebildet werden, als die *Perigonadialschläuche* zu bezeichnen.

Bei *Neomenia* sind die Perigonadialschläuche (Ovarium Tullberg) der Zahl nach zwei, liegen aber dicht aneinander gedrängt und sind nur oben zum Theil durch das Rückengefäss von einander getrennt. Sie liegen, was schon Tullberg angegeben, an der Rückenseite zwischen dem Mitteldarm und der Leibeswand und erstrecken sich vom Pericardium nach vorne ungefähr eben so weit wie der Mitteldarm. Jeder Perigonadialschlauch (*Taf. VII, Fig. 4, 5*) hat die Gestalt eines schmalen, an meinem grössten Individe der *N. carinata* nur 0,2 Mm. breiten Rohres, *des Ausführungsganges* (*Taf. VII, Fig. 4, 5 A; Taf. VI, Fig. 6, 11 A*), der vorne in einer geschlossenen Spitze endet und hinten in das Pericardium übergeht und der an seiner Aussenseite mit einer Reihe von dicht aneinander sitzenden *Blindsäckchen* versehen. An meinem grössten Exemplare der *N. carinata* sind diese Blindsäckchen dicht zusammengepackt und platt, so dass sie die Gestalt hohler, fast dreieckiger Scheiben angenommen, die mit ihren oberen, medianen Ecken mit den Ausführungsgängen in Verbindung stehen (*Taf. VII, Fig. 4, 5*). Im mittleren Körpertheile sind sie 1,5 Mm. hoch und ungefähr ebenso breit, aber kaum 0,5 Mm. dick. Bei allen anderen Neomenia-Exemplaren sind die Blindsäckchen nicht so dicht gepackt sammt mehr rundgestaltet. Aus horizontalen Längsschnitten durch das grösste Thier (*Taf. VI, Fig. 5*) erhellt, dass die Grenzfläche zwischen den Perigonadialschläuchen keineswegs eben, sondern sehr unregelmässig ist, und dass die Blindschläuche des einen sich hier und da zwischen diejenigen des anderen drängen. Ein Studium von Serien von Schnitten verschiedener Richtungen zeigt indessen ganz deutlich, dass die beiden Perigonadialschläuche

[1] Es kommen also bei den Solenogastren wie bei den meisten Mollusken zwei verschiedene Leibeshöhlen vor, eine lacunare (primäre) Leibeshöhle, die den Darm umgiebt und als Leibeshöhle fungiert, und eine secundäre, sehr reduzierte Leibeshöhle, die als Pericardium, Pericardialgänge und Perigonadialschäuche auftritt. Die letztere fungiert nur bei den Chitonen, bei denen sie den Darm umgiebt, als Leibeshöhle.

völlig getrennt und an keiner Stelle mit einander zusammengewachsen sind (*Taf. VI, Fig. 5—7*). An ihren vorderen Enden nehmen die Blindsäckchen rasch an Grösse ab und treten hier deutlicher getrennt auf (*Taf. VII, Fig. 4*).

In jedem Blindsäckchen (einige der allerkleinsten vorderen ausgenommen) setzt von dem innern Theil der Wand eine scheibenförmige, verticale Falte, die *Keimfalte* oder Gonade (laminæ Tullberg) ab, die mehr oder weniger vollständig das Blindsäckchen ausfüllt und an der allein die Geschlechtsproducte entwickelt werden (Vergl. *Taf. VII, Fig. 5* und *Taf. VI, Fig. 5—7*). Die Wand des Perigonadialschlauches besteht zu äusserst aus einer dünnen bindegewebigen Membrane, die nach aussen keine scharf markierte Grenzen hat, sondern in das Bindegewebe der lacunaren Leibeshöhle übergeht und innerhalb dieser aus einem Epithel, das überall ausser an der Keimfalte aus niederen kubischen oder platten Zellen zu bestehen scheint, die möglicherweise überall Flimmerhaare trugen. An dem grössten Individe der *N. carinata* kann ich freilich kein Epithel in den Blindsäckchen entdecken, das dürfte aber wohl von schlechter Conservierung abhängen. Bei den übrigen Exemplaren, insbesondere bei dem der *N. Dalyelli* (*Taf. VI, Fig. 10*), ist das Epithel überall deutlich und sieht hier und da aus, als ob es Flimmerhaare getragen. Der Ausführungsgang hat ein höheres Epithel und in der Längenrichtung ein wenig gefaltete oder gerunzelte Wände (*Taf. VI, Fig. 8*), was zu erweisen scheint, dass er, wenn es nöthig, erweitert werden kann, was auch so sein muss, indem sein Diameter kleiner als der der reifen Eier ist.

Die Keimfalten verschiedener Individen weisen bedeutende Abweichungen auf. Das grösste Individ der *N. carinata* (Länge 25 Mm.) stimmt völlig mit dem grössten von Tullberg beschriebenen. Die Mehrzahl der Keimfalten tragen hier Eizellen verschiedener Entwicklungsstadien, die grössten nach aussen zu, nebst Anhäufungen von kleinen mit grossen Kernen versehenen kugelrunden Zellen ganz unbekannter Natur, vielleicht rudimentären Eiern (*Taf. VI, Fig. 5, 6, 7, 9*). Die jene als Ovarien fungierenden Keimfalten enthaltenden Blindsäckchen haben sehr dünne Wände. Anders verhalten sich die acht hintersten Paare Blindsäckchen. Sie sind kleiner als die vorigen (*Taf. VII, Fig. 4*), erreichen ungefähr $^4/_5$ ihrer Höhe und Breite, und haben etwas dickere, zum Theil gerunzelte Wände. Die in diesen Blindsäckchen befindlichen Keimfalten sind von einem Stoffe bedeckt, der offenbar mit der »yellow shining substance» Tullbergs identisch ist. Er ist feinkörnig oder gestreift und wird vom Boraxkarmin schwach gefärbt. Hier und da finden sich stärker rothgefärbte Fleckchen, die vielleicht Kerne hätten sein können, jetzt aber jeder Spur von Kernstructur entbehrten. Fast an jeder derartigen Keimfalte sitzt eine oder wenige Eizellen oder Eizellenähnliche Körper ohne deutlichen Kern (*Taf. X, Fig. 30*). Das Pericardium enthält zahlreiche Eier (*Taf. VIII, Fig. 1—5*).

Die Eier des Pericardium stimmen hinsichtlich der Grösse und des Aussehens — aber nicht des Kernes — völlig mit den grössten Eiern der Keimfalten, demnach kann man nicht annehmen, dass die Keimfalten der hintersten Blindsäckchen einen die Eier umgebenden Stoff absondere. Die gelbglänzende Substanz kann auch kein männliches Keimepithel sein, was die Vergleichung mit den männlichen Individen, die sogleich erwähnt werden sollen, ergiebt. Ich finde deshalb keine andere Deutung der gelbglänzenden Substanz, als dass sie der Rest des Epithels weiblicher Keimfalten sei, welches, seitdem die Eier schon entfernt worden, zu einem Syncytium zusammengeflossen und wahrschein-

lich schlecht conservierbar war. Die wenigen nachgebliebenen Eizellen möchten missgebildet sein. Gegen diese Deutung spricht freilich die Thatsache, dass die Keimfalten gewöhnliche Eizellen verschiedener Grössen tragen, weshalb man kaum scheint annehmen zu dürfen, dass alle Eier einer Keimfalte auf einmal ausschlüpfen würden, andererseits wird jedoch meine Annahme durch Vergleichen mit den anderen Individen bestätigt.

Bei meinem Exemplare der *N. microsolen* sind die Generationsorgane weniger entwickelt. Alle Blindsäckchen sind hier gleichartig, um vieles breiter denn hoch, und alle Keimfalten tragen kleine Eizellen (*Taf. VI, Fig. 13*). Das Pericardium ist leer.

Die beiden kleineren Exemplare der *N. carinata* (Länge 10—15 Mm.) sind Männchen. Sie haben, wie schon angedeutet wurde, kleinere Keimfalten und mehr rundliche Blindsäckchen als das oben beschriebene Weibchen (*Taf. VI, Fig. 12*). Alle Keimfalten gleichen einander und tragen mehrere Lagen von Spermatoblasten. Ausserdem sind die Blindschläuche ganz von freien Spermatoblasten (*Taf. VI, Fig. 17*) angefüllt, wie es gewöhnlich mit den Männchen bei Chætoderma der Fall war. Das Pericardium ist leer.

Bei meinem Exemplare der *N. Dalyelli* sind die Blindsäckchen gleichfalls rundlich und mit ganz kleinen Keimfalten versehen, die alle gleichartig sind und mit mehreren Lagen von Zellen bekleidet (*Taf. VI, Fig. 10, 11*), deren Natur ich nicht ganz sicherstellen konnte. Es scheinen Spermatoblasten in sehr frühem Entwicklungsstadium zu sein. Freie Zellen im Blindsäckchen fehlen. Das Pericardium ist leer.

Nach diesen Thatsachen zu urtheilen scheinen die Neomenien, der bisherigen Annahme entgegengesetzt, getrennten Geschlechts zu sein; darauf hin deutet auch der Umstand, dass ich kein Receptaculum seminis bei den Männchen der N. carinata gefunden. Indessen könnten sie ja möglicherweise auch protandrische Hermaphroditen sein. Die bekannten Thatsachen erhalten auch durch diese Annahme ihre Erklärung, und dafür spricht noch die grosse Übereinstimmung zwischen Männchen und Weibchen in Bezug auf solche Organe, die als Begattungsorgane aufzufassen sind. Die Keimfalten sollten dann erst Spermatozoiden und nachher Eizellen hervorbringen. Dies stimmt mit den Angaben von Koren & Danielssen. Die von Tullberg beschriebenen Individen, deren Keimfalten die inneren Theile mit Eizellen bekleidet trugen, während die äusseren Theile von einer körnigen Zellenlage unbekannter Natur bedeckt waren, könnten dann vielleicht Thiere sein, die als Männchen fungiert hatten, aber eben zu Weibchen verwandelt wurden, und bei denen die offenbar ältesten Theile der Keimfalte, die äusseren, noch das männliche Keimepithel trugen, während die Eizellen sich an ihren inneren Theilen zu entwickeln anfangen. So würde auch die Angabe Hansens, dass er Eier und Sperma bei einem Individe angetroffen, zu erklären sein.

Die *Pericardialgänge* sind bei Neomenia zu einem Minimum reduciert (*Taf. VII, Fig. 4 PG*), da die hintersten Blindsäckchen der Perigonadialschläuche dem *Pericardium* dicht anliegen. Dies ist ein recht grosser, rundlicher und etwas platter Sack, dessen Wand denselben Bau wie die Pericardialschläuche hat. Das Epithel scheint hier auch Flimmerhaare getragen zu haben (*Taf. VII, Fig. 6*). An den Mündungen der Cloakengänge ist das Epithel höher und hier sind die Flimmerhaare auch an meinem Materiale deutlich.

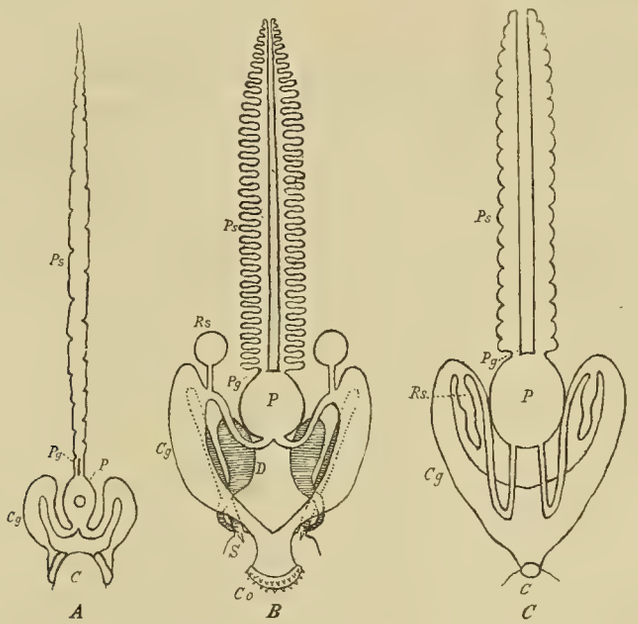
Pruvot[1] hat es neulich mit grosser Bestimmtheit versucht gelten zu machen, dass das sogenannte Pericardium der Solenogastren diesen Namen mit Unrecht trüge, und dass

[1] Pruvot 2. 3 p. 749.

es nur als ein Theil des Geschlechtsapparates anzusehen sei. Dieser Auffassung kann ich nicht beistimmen. Ich werde die Gelegenheit ergreifen, im Kapitel über die Circulationsorgane zu dieser Frage zurückzukehren.

Cloakengänge.

Die Cloakengänge haben bei den drei anatomisch untersuchten *Neomenien* hauptsächlich gleiche Gestaltung und zeigen keine wesentlichere Abweichungen von dem in der Familie Neomenidæ vorherrschenden Typus, wie wir ihn durch die von mehreren Verfassern über *Proneomenia*, *Dondersia* und anderen Gattungen angestellten Untersuchungen kennen gelernt.



Texttafel 2.

Schema der Geschlechtsorgane und Cloakengänge von *A Chætoderma*, *B Neomenia carinata*, *C Proneomenia acuminata*. *Ps* Perigonadialschläuche, *Pg* Perigonadialgänge, *P* Pericardium, *Cg* Cloakengänge, *Rs* Receptaculum seminis, *Co* Begattungsorgan, *C* Cloake, *S* Strangförmiges Organ, *D* Drüse des strangförmigen Organes.

An jedem Cloakengang unterscheidet man zwei Abtheilungen, *die nach vorne gerichtete* (*Taf. VII* und *VIII roth*) und *die nach hinten gerichtete* (*Taf. VII* und *VIII grün*). Die erstere, ein recht schmales cylindrisches Rohr, geht von der Aussenseite des hintersten Theiles des Pericardiums aus (*Taf. VII, Fig. 1, 4; Taf. VIII, Fig. 5*), biegt zuerst nach unten, dann nach vorne ab und zieht sich, anfänglich unter und etwas seitlich vom Pericardium laufend, an diesem vorbei eine Strecke nach vorne zwischen die Leibeswand und die Mitteldarmwand. Dieser Theil der Cloakengänge macht häufige und dicht auf einander folgende kleine Windungen, welche die Ursache dazu sind, dass er an Querschnitten oft an drei Stellen durchschnitten wird. Bei *N. carinata* hat er unmittelbar vor seiner pericar-

dialen Mündung eine blasenförmige Erweiterung (*Taf. VII, Fig. 2 B*). Ein Stück vor dem Pericardium biegt der Gang plötzlich nach unten und hinten ab und wird dann von der nach hinten gerichteten Abtheilung fortgesetzt. Diese ist, insbesondere bei der weiblichen *N. carinata*, vielfach dicker als die nach vorn gerichtete und hat vorne eine kleine blindschlauchähnliche Ausbuchtung, so dass so zu sagen die nach vorn gerichtete Abtheilung des Cloakenganges in die Seite der nach hinten gerichteten einmündet (*Taf. VII, Fig. 1*, vgl. auch Texttafel 2). Die nach hinten gerichtete Abtheilung bildet auch einige Windungen und erstreckt sich unter der nach vorne gerichteten der Cloake zu. Nach hinten schmälert sie allmählich ein wenig. Schliesslich vereinigen sich die beiden nach hinten gerichteten Theile der Cloakengänge (*Taf. VIII, Fig. 3, 4*) und gehen bei *N. carinata* und *microsolen* in ein kurzes aber recht weites Rohr über (der Hutpilzähnliche Körper, TULLBERG) (*Taf. VII, Fig. 1, 9*; *Taf. VIII, Fig. 3—5; Taf. IX, Fig. 1, 2 CO*), das in dem Vorhofe enthalten ist. Bei *N. Dalyelli* fehlt dies Rohr, nichtsdestoweniger vereinigen sich die Cloakengänge unmittelbar vor ihrer Mündung in den Vorhof.

Von der Stelle, wo die beiden Abtheilungen der Cloakengänge sich vereinigen, setzt ein schmaler, bei *N. Dalyelli* recht kurzer, bei dem weiblichen Individe der *N. carinata* recht langer Gang aus, der in eine gerundete Blase mit dünnen Wänden übergeht (*Taf. VII, Fig. 1*), die bei dem letzteren Thiere von einem Stoffe angefüllt ist, dessen ursprüngliche Structur nicht mehr erkannt werden kann. Bei den beiden männlichen Individen der *N. carinata* habe ich kein entsprechendes Organ gefunden. Ein derartiges ist jedoch bei *Dondersia festiva* von HUBRECHT,[1] und bei mehreren andern Solenogastren von PRUVOT[2] beschrieben worden. Letzterer hat ausserdem Sperma in der Blase angetroffen, da jedoch die von ihm untersuchten Thiere Hermaphroditen waren, blieb er in der Ungewissheit, ob das Organ eine Samenblase oder ein Receptaculum seminis sei. Es möchte ohne Zaudern als ein *Receptaculum seminis* zu bezeichnen sein, da es nur bei weiblichen Individen der *N. carinata* aufzutreten scheint.

Die Wände der Cloakengänge werden nach aussen von einem bindegewebigen Häutchen, das zum grössten Theile recht dünn ist, und nach innen von einem Epithel gebildet, das überall Flimmerhaare zu tragen scheint, sonst aber an verschiedenen Partien und bei verschiedenen Individen verschiedene Eigenschaften zu besitzen scheint. In der ganzen nach vorne gerichteten Abtheilung der Cloakengänge wird es bei allen Individen von einer einfachen Lage von Cylinderzellen mit gleichförmiger Flimmerbekleidung gebildet (*Taf. VI, Fig. 14*). Ob dies Epithel irgend welche secretorische Function ausübt, kann ohne Untersuchung besser erhaltenen Materiales, als mir zu Gebote gestanden, nicht entschieden werden. Es ist überall stark longitudinal gefaltet, was darauf deutet, dass der Gang erweitert werden kann. Das Receptaculum seminis und seine Ausführungsgänge scheinen gleichartiges Epithel zu haben; ob dies aber auch im Receptaculum Flimmerhaare getragen, kann ich nicht entscheiden (*Taf. VII, Fig. 14 R*).

Denselben Bau weist auch das Epithel des nach hinten gerichteten Theiles des Ganges an meinem Exemplare der *N. Dalyelli* (*Taf. VI, Fig. 16*)auf. Auch bei den beiden männlichen Individen der *N. carinata* (*Taf. VI, Fig. 15*) und bei *N. microsolen* ist der

[1] HUBRECHT 3 p. 11.
[2] PRUVOT 3 p. 747.

Unterschied zwischen dem Epithel der beiden Abtheilungen der Cloakengänge nicht erheblich, jedoch giebt es in der nach hinten gerichteten Abtheilung Kerne zwischen den Basen der Cylinderzellen, und das ganze Epithel ist etwas dicker. Um so grössere Abweichung zeigt das Epithel dieser Abtheilung bei dem weiblichen Individe der *N. carinata*. Es ist hier sehr mächtig (0,1 Mm.) und besteht aus *zwei wesentlich verschiedenen Arten von Zellen, Flimmer- und Drüsenzellen*, dazu noch die Ersatzzellen der letzteren. Die Flimmerzellen sind ebenso geordnet wie die der äusseren Theile der Cloakengänge bei Chætoderma, d. h. sie bilden *Honigwaben-ähnlich gestellte Wände* mit Cilien an den äusseren Rändern und Kernen in den Ecken, wo drei Wände zusammentreffen (*Taf. VII, Fig. 7, 8*). Zwischen diesen Wänden stehen grössere wenig gut erhaltene mit runden Kernen versehene Zellen. Sie scheinen der Flimmerhaare zu entbehren und müssen Drüsenzellen sein. Unter diesem Epithel finden sich mehrere Lagen isodiametrischer, gleichfalls schlecht erhaltener Zellen, deren Inhalt dasselbe Aussehen wie die Drüsenzellen hat (*Taf. VII, Fig. 7*). Ich nehme an, dass es Ersatzzellen für diese sind. Ganz unmöglich ist es wohl indessen nicht, dass die Drüsenzellen lang und an der Basis gewunden sind, und dass die dem Anscheine nach als Ersatzzellen auftretenden Gebilde nichts als die an mehreren Stellen abgeschnittenen basalen Theilen der Drüsenzellen sind. In vielen der vermutheten Ersatzzellen kann ich nämlich keine deutlichen Kernen entdecken. Um volle Gewissheit über den Bau dieses Epithels zu gewinnen, ist natürlich besseres Material als meines erforderlich. Indessen muss es wohl als ganz sicher angenommen werden, dass dieser Theil des Cloakenganges eine secretorische Function hat und wahrscheinlich einen Stoff ausscheidet, der die Eier umgiebt, es mag nun Eiweiss oder eine Art Schalsubstanz sein.

Eine nähere Erörterung der Auffassung Pruvots von diesen Organen dürfte am liebsten aufzuschieben sein, bis wir dieselben auch bei *Proneomenia acuminata* kennen gelernt.

Wie oben besprochen wurde, münden die vereinten Cloakengänge bei *N. Dalyelli* direct in den *Vorhof* aus, wogegen sie bei den beiden andern Species von einem kurzen, dicken, in den Vorhof auslaufenden Rohre fortgesetzt werden, das wohl als ein *Begattungsorgan* aufzufassen ist; denn dass eine Copulation stattfindet, verräth sowohl das Vorkommen eines Receptaculum seminis, wie auch die complicierten accessorischen Bildungen, die mit dem Vorhofe zusammenhängen.

Bei den beiden männlichen Individen der *N. carinata* und auch bei den offenbar nicht völlig entwickelten Weibchen der *N. microsolen* ist dies Copulationsorgan, das bei dem Männchen wohl als Penis fungiert, recht klein (*Taf. VII, Fig. 9 Co*), mit schmalem Lumen und deutlich ausgeschlagenem Rande, so dass es thatsächlich einigermassen ein Hutpilz-ähnliches Aussehen hat. Die von Tullberg[1] beschriebenen konischen Papillen fehlen hier. Bei den völlig entwickelten Weibchen der *N. carinata* ist das Copulationsorgan hingegen um so grösser, etwas platt und mit einem sehr weiten Lumen versehen (*Taf. VIII, Fig. 5 Co*). Es dürfte hier als vagina fungieren. Der Rand ist kaum ausgeschlagen, dagegen dicht von derartigen konischen Papillen, wie sie Tullberg beschrieben und ab-

[1] Tullberg p. 9.

gebildet, besetzt (*Taf. VII, Fig. 1*). Die Wand des Vorhofs, den grosse Lacunen von der Leibeswand trennen, ist recht muskulös. Sie enthält eine besonders vorne sehr mächtige Muskellage und ausserdem in der unteren Wand und in den Seitenwänden recht starke Längsmuskelbündel, die wenigstens zum Theil mit den Längsmuskelbündeln der Leibeswand zusammenhangen. Die Falte, welche das Dach des Vorhofs bildet und ihn von der oberen Abtheilung der Cloake trennt, enthält nur Fasern von der Ringmuskelschicht, die hier als Quermuskeln auftreten. Zwischen den Muskelfasern kommt ein hier und da recht massenhaft entwickeltes zellenreiches Bindegewebe vor.

Das Epithel besteht im ganzen Vorhof aus einer einfachen Lage von kleinen, dichtgedrängten Cylinderzellen, die der Cilien entbehrt zu haben scheinen, dagegen eine äusserst dünne Cuticula tragen.

Die Wände des Copulationsorgans sind, mit Ausnahme des inneren Epithels, eine directe Fortsetzung der Wände des Vorhofs, obgleich sie in eigenthümlicher Weise verändert und bei dem weiblichen Individe der *N. carinata* höchst bedeutend verdickt sind. Der grösste Theil des Begattungsorgans besteht aus einem faserigen Gewebe, dessen Fäden wenigstens zum Theil die Muskelfasern des Vorhofs direct fortsetzen, wenn sie auch viel dünner als diese sind. An der Basis des Organs, d. h. im Vordertheile, sind Ringfasern die zahlreichsten, weiter nach hinten, d. h. der Spitze zu finden sich meistens und zu hinterst fast einzig radiale Fasern. Ausserdem kommen vereinzelte Längsfasern vor. Die Spitze des Organs wird hauptsächlich, die konischen Papillen des Weibchen ausschliesslich von einem eigenthümlichen Bindegewebe gebildet, das vielleicht als Schwellgewebe fungiert (*Taf. X, Fig. 31*). Es bildet eine Menge von Blasen von in den Papillen ziemlich bestimmter Gestalt und mit scharf markierten, wahrscheinlich recht festen Wänden, die spärliche Zellkerne enthalten. Das Innere der Blasen scheint leer zu sein.

Das Epithel der äusseren Theile des Begattungsorganes und der Papillen ist grösstentheils weggefallen. Hier und da blieb es noch und zeigt sich dann als ein sehr niederes Epithel ohne deutliche Zellengrenzen und ohne Flimmerhaare. Das innere Epithel setzt das Epithel der Cloakengänge fort und ist wie dieses ein hohes Cylinderepithel mit deutlichen und recht langen Cilien. Drüsenzellen fehlen, die Epithelzellen sind jedoch von einander durch recht grosse Zwischenräume getrennt, die von einer Flüssigkeit angefüllt gewesen zu sein scheinen.

Accessorische, wahrscheinlich dem Geschlechtsapparate angehörige Organe.

Dieser Kategorie gehören zuvörderst die von TULLBERG[1] beschriebenen, sogenannten »*cordlike organs*» an. Über diese theilt jener Verfasser folgendes mit: vor den »lateralen Drüsen» (= Cloakengängen) liegt jederseits ein strangförmiges Organ, das mit seinem vorderen, oberen Ende am Hautmuskelschlauche seitwärts des Hintertheiles des Ovariums (Perigonadialschläuche) befestigt ist. Von dort erstreckt es sich nach hinten und unten zu einem Punkte unmittelbar vor dem Anus, wo das untere Ende an der Leibeswand be-

[1] TULLBERG p. 9.

festigt zu sein scheint. Zuvor entsendet es indessen zwei Äste, deren der eine sich der Leibeswand anhaftet und der andere der Wand jener Höhle (= Vorhof), die den »Hutpilz-ähnlichen Körper» umgiebt. Das strangförmige Organ ist faseriger Structur und enthält zwei Stäbe, einen pfriemenförmigen und einen rinnenförmigen.

Dies Organ findet sich bei allen drei Neomenien-Arten vor und ist bei jeder in gleicher Weise gebildet. TULLBERG hat nicht beobachtet, das es ein von Epithel umgebenes Lumen besitzt und in den Vorhof ausmündet, auch nicht, dass es mit dem Ausführungsgange einer grossen Drüse in Verbindung steht; seine Beschreibung der äusseren Gestalt des Organes und der Stäbe stimmt aber genau mit den Ergebnissen meiner Untersuchung von Schnittserien.

Die *strangförmigen Organe* sind in der That lange, tubulöse Einstülpungen der Vorhofswand (*Taf. VII, Fig. 3*). Ihre Mündungen befinden sich an der Unterseite im mittleren Theile des Vorhofs, unter und ein wenig seitwärts vom Copulationsorgane (*Taf. VIII, Fig. 5 SM*). Von dort laufen sie, wie es von TULLBERG angegeben, schräge nach oben und vorne und liegen unter den Cloakengängen (*Taf. VII, Fig. 1, 10; Taf. VIII, Fig. 1—5*). Ihr vorderes, oberes Ende ist, wenn man blos von dem Theil ihrer Wände spricht, den das Epithel bildet, in zwei Äste gespaltet, einen schmäleren lateralen und breiteren medianen (*Taf. VII, Fig. 14*). In der blind endenden Spitze des letzteren ist der rinnenförmige, im ersteren der etwas längere, pfriemenförmige Stab befestigt. Die äusseren Theile dieser Stäbe sind frei, die innern Vierthel hängen aber mit dem Epithel zusammen (Vergl. *Taf. VII, Fig. 14—16*), das aus eigenthümlichen, fadenförmigen Sanduhrzellen besteht, die von grossen Zwischenräumen getrennt werden (*Taf. VII, Fig. 15*). Nach TULLBERG bestehen die Stäbe »wahrscheinlich» aus kohlensaurem Kalk. An meinem Exemplare der *N. Dalyelli* werden sie auch aus einem harten Stoffe, vermuthlich einem organischen Bindestoffe mit Kalk, gebildet. Bei *N. carinata* und *microsolen* dagegen kann ich an meinen Schnitten keine Spur von Kalk entdecken, sondern hier sind die Stäbe aus einem Stoffe gebildet, das sich leicht in Schnitte zerschneiden lässt. Da indessen alle meine Exemplare dieser Species nach der Färbung mit Boraxkarmin mit schwach salzsaurem Alkohol behandelt wurden, kann es sein, dass der Kalk aufgelöst worden ist. Indessen muss die organische Bindesubstanz jedoch im Verhältniss zum Kalke sehr reichlich vorhanden gewesen sein. Theils dieser Ursache wegen, besonders aber der offenbar äusserst innigen und festen Verbindung halber, die zwischen den beiden Stäben und ihren Matrixzellen stattfindet, sieht es aus, als ob Erstere keine Ausscheidungsprodukte, sondern Cuticulabildungen seien, demnach nicht modificierte Spicula, was man hätte vermuthen können, da der Vorhof und die beiden strangförmigen Organe wohl aller Wahrscheinlichkeit nach Einstülpungen der Leibeswand sind.

Um das Epithel her wird die Wand des strangförmigen Organes von einer etwas unregelmässigen Scheide gebildet, welche von Längsmuskelbündeln und Bindegewebe besteht. Diese Scheide ist nicht wie der Epithelblindschlauch selbst im vorderen Ende gespaltet, sondern einfach (*Taf. VII, Fig. 3, 14*); demnach stellt die Figur TULLBERGS die äussere Gestalt des Organs richtig dar. Im Vorderende setzen sich die Muskelbündel der Scheide, den von TULLBERG erwähnten Strang bildend, an die Leibeswand fort und fungieren demnach natürlich als Retractoren. Nach hinten gehen von der Scheide

zur Vorhofswand auch Faserbündel ab, die wohl als Protractoren dienen; ich habe jedoch nie die Stäbe vorgestreckt beobachtet. Nur die Spitze des etwas längeren pfriemenförmigen Stabes reckt an meinen Exemplaren durch die Mündung ein wenig in den Vorhof hinein. Zwischen den Muskelfasern der Scheide kommen kleine Partien eines grossblasigen Bindegewebes vor, welches dem Bindegewebe simuliert, das in der Spitze des Begattungsorganes und in den Vorhofswänden vorkommt; die Zellenwände scheinen hier jedoch noch fester zu sein, und das ganze Gewebe erinnert an das Knorpelgewebe der Schnecken.

Jedes der strangförmigen Organe steht mit einer sackförmigen Drüse in Verbindung (*rothgelb Taf. VII, VIII*), die unter und ein wenig innerhalb des nach hinten gerichteten Theiles des Cloakenganges liegt und nach hinten zu einem Ausführungsgang schmälert, der in den hintersten Theil des strangförmigen Organs unfern seiner Mündung in den Vorhof ausmündet (*Taf. VIII, Fig. 3*). Bei *N. Dalyelli* ist jene Drüse recht klein und ihre Wände nicht mit grösseren Falten versehen (*Taf. IX, Fig. 5 D*). Bei *N. microsolen* und *N. carinata*, insbesondere beim Weibchen letzterer Art, ist sie dagegen viel grösser, eben so breit und ungefähr halb so lang wie der nach hinten gerichtete Theil des Cloakenganges. Sie ist freilich auch hier sackförmig mit einer einzigen grösseren Höhle i der Mitte, unterscheidet sich aber vom entsprechenden Organe bei *N. Dalyelli* dadurch, dass sie an der Innenseite zahlreiche und recht grosse Epithelfalten hat, die das Lumen der Drüse wesentlich vermindern. Das Epithel besteht aus hohen und schmalen körnigen Cylinderzellen, deren innere, dem Lumen zugewandten Hälften vom Boraxkarmin hochroth gefärbt werden, während die basalen Theile gar nicht tingiert werden. Zwischen diesen Zellen giebt es auch eine grosse Zahl Becherzellen (*Taf. VIII, Fig. 9—11*).

Wenn man nur nach dem Baue des eben beschriebenen eigenthümlichen Organes urtheilen wollte, würde die Vermuthung nahe liegen, es sei ein Giftorgan, also ein Schutzmittel, um Angriffe gegen das hintere Ende des Thieres, das gewöhnlichen Falls der einzige über der Bodenfläche sichtbare Körpertheil ist, abzuwenden. Der pfriemenförmige Stab könnte den Angreifer stechen, und ein von der Drüse abgesondertes Gift könnte in die Wunde fliessen. Als Angriffewaffe kann es seiner Lage wegen nie fungieren. Es ist indessen wahrscheinlich, dass Neomenia bei drohender Gefahr sich eher durch Verschliessung der Cloakenöffnung und Flucht in den Schlamm hinein zu schützen sucht, als sich zu vertheidigen. Theils deshalb, theils aus dem Grunde, dass die strangförmigen Organe nicht in den hintersten Theil der Cloake, sondern ein wenig vor ihr jederseits des Copulationsorganes münden, muss man wohl vermuthen, dass sie entweder bei dem Eierlegen fungieren oder wie die sogenannte Bursa telæ der Pulmonaten bei der Copulation eine Nebenrolle spielen.

Ein anderes Organ, das ich auch als einen accessorischen Theil des Geschlechtsapparats betrachte, und das nicht mit den strangförmigen Organen zu verwechseln ist, findet sich bei *N. Dalyelli*, aber nicht bei den andern beiden näher untersuchten Species. Ich meine die beiden schon in der Speciesdiagnose erwähnten grossen *Cloakenspicula*. An der Stelle, wo die Bauchfurche in die Cloake übergeht, bildet die Leibeswand jederseits eine lange, fast mit der Bauchfurche parallel laufende, nach vorne gerichtete Einstülpung (*Taf. IX, Fig. 8, CSp.*), deren Innenseite von einem Epithel derselben Art wie das Epithel der Haut, obwohl mit dünner Cuticula und ohne Papillen, bekleidet ist. Das

Rohr wird von einem einzigen, grossen runden Spiculum ausgefüllt, das wie die Spicula der Haut nur aus Kalk besteht. Die Spitzen beider Spicula waren abgebrochen.

Bei *Proneomenia vagans* giebt es ein Organ, das recht verschieden erst von KOVALEVSKY & MARION[1] und nachher von PRUVOT[2] beschrieben ist,[3] und entweder mit den strangförmigen Organen oder mit den Cloakenspicula bei N. Dalyelli homolog sein dürfte. Es wird von jenen Verfassern als Penis betrachtet, obgleich es wohl ganz offenbar ist, dass es so nicht fungieren kann, sondern höchstens als ein Reizorgan.

KOREN & DANIELSSEN[4] und HANSEN[5] sprechen auch von Penes von Kalk bei Neomenia. Sie verstehen damit die Stäbe in den strangförmigen Organen.

HANSEN **2** hat ferner der Neomenia zwei Eiweissdrüsen zugetheilt. Was ihn dazu veranleitet hat ist nicht möglich zu verstehen. Nach seinen Figuren scheint es, als ob er damit sowohl die nach hinten gerichteten Theile der Cloakengänge als auch die in die strangförmigen Organe mündenden Drüsen bezeichnet hätte.

Schliesslich muss noch ein Organ erwähnt werden, das möglicherweise dem Geschlechtsapparate angehört. Ich nenne es seiner Gestaltung wegen »*die fingerförmigen Drüsen*», ohne damit als meine Ansicht bezeichnet zu haben, dass sie mit den sogenannten fingerförmigen Drüsen der Pulmonaten homolog wären, obgleich sie unstreitbar ihnen an Gestaltung sehr gleichen.

Die fraglichen Drüsen fehlen bei *N. Dalyelli* gänzlich, finden sich jedoch bei allen Exemplaren der *N. carinata* und *microsolen* und stimmen bei diesen beiden Species völlig überein. Sie bestehen aus einer grossen Zahl tubulöser Drüsen, die in der Leibeswand in einer Gruppe jederseits unmittelbar vor und ausserhalb des Vorhofs liegen. Sie vereinigen sich jederseits zu einem kurzen und breiten Ausführungsgang, der sich an der Stelle öffnet, wo sich bei *N. Dalyelli* das Cloakenspiculum befand, nämlich dort, wo die Bauchfurche in die Cloake übergeht (*Taf. IX, Fig. 1, 2 FD, Fig. 11—13*). Das Epithel der Drüsenröhre besteht aus niederen, kubischen Zellen, die eine Art Schleim oder gallertigen Stoff ausscheiden, der hier und da die hohlen Röhre anfüllt (*Taf. IX, Fig. 13*). Es ist nicht unmöglich, dass dieser Stoff, wie das Secret der fingerförmigen Drüsen, bei den Pulmonaten zur Bildung der Eihüllen angewendet werde.

Ähnliche Drüsen beschreiben auch KOVALEVSKY & MARION[6] bei *Proneomenia desiderata*, sie sollen aber bei *Proneomenia vagans* fehlen.

HUBRECHT[7] liefert eine recht merkwürdige Beschreibung eines Organes, das er bei *Proneomenia Sluiteri* und auch bei *Neomenia* gefunden habe, und das wohl nichts anderes als die fingerförmigen Drüsen sein kann. Bei letzterer Gattung fehlt nähere Beschreibung. Bei Proneomenia Sluiteri sollte es aus ein paar cylindrischen, recht grossen, vorne blind geschlossenen Tuben bestehen, deren Wände von einer mit dem Hautepithel zusammen-

---

[1] KOVALEVSKY & MARION p. 49.
[2] PRUVOT **3** p. 749, 774.
[3] PRUVOT **3** p. 731 behauptet wohl mit Unrecht, dass *Proneomenia Sluiteri* jederseits ein Bündel ausstreckbarer Penis-Spicula besässe.
[4] KOREN & DANIELSSEN p. 126.
[5] HANSEN **2** Fig. 4 h.
[6] KOVALEVSKY & MARION p. 60.
[7] HUBRECHT **1** p. 10.

hangenden Epithellage und ausserhalb dieser von einer sehr kräftigen muskulösen Hülle gebildet wurden, die eine Fortsetzung der inneren Längsmuskeln war. Im Innern der Röhre findet sich ein Secret »cuticularer Natur», das eine Zahl von Hohlräumen enthielt, wodurch es einer Honigwabe ähnelte. Der Drüsenmündung zu hört der Secretkörper mit einer Sieb-ähnlichen Platte auf; im Innern enthält er einen grösseren centralen Hohlraum, mit welchem mehrere der kleinen Hohlräume in Verbindung stehen; die erstgenannte ist von einer Lage ausgekleidet, in der man Zellkerne unterscheidet. Ein Theil der Hohlräume ist schliesslich von einem faserigen Secret angefüllt und Bündel feiner Fasern gehen durch einige der Öffnungen, die sich in der Endplatte des Secretkörpers befinden, heraus. Ohne freilich eine bestimmte Ansicht darüber zu äussern, fragt jedoch HUBRECHT, ob nicht des faserigen Secrets wegen diese Röhre homolog mit dem Byssusorgane der Lamellibranchiern sein möge.

Ein zu dieser Beschreibung stimmendes Organ findet sich nicht bei Neomenia; dort aber, wo sie nach den Angaben HUBRECHTS liegen sollten, befinden sich die fingerförmigen Drüsen, und ich vermuthe, dass HUBRECHT sie bei Neomenia beobachtete, obgleich er keine richtige Vorstellung über ihren Bau erhielt. Ja, ich kann mich kaum der Vermuthung enthalten, dass die Beschreibung HUBRECHTS dieses Organs auch in Bezug auf Proneomenia Sluiteri kaum ganz richtig sein kann. Da der Verfasser sagt, dass der centrale Hohlraum des Secretkörpers von einer Zellkerne enthaltenden Lage begrenzt werde, wird er wahrscheinlich die Wände der Drüsen auch als Secretkörpersubstanz mitgerechnet haben, und die vielen Hohlräume wären dann die Lumina der einzelnen Drüsenschläuche.

Bezüglich der muskulösen Hülle, die HUBRECHT erwähnt, verhält sich Neomenia folgendermassen: die fingerförmigen Drüsen entbehren selbst gänzlich in ihren Wänden eigner Muskeln, liegen aber in der Leibeswand, von deren äusseren Längsmuskeln umgeben. Ein faseriges Secret habe ich bei *Neomenia* nicht gefunden; sollte aber ein derartiges bei anderen Species thatsächlich vorkommen (bei *Proneomenia desiderata* besteht das Secret indessen nicht aus Fasern sondern aus einem schleimigen Stoffe), so zeugt doch die Gestaltung nebst der Lage und dem histologischen Baue des Organes unzweifelhaft wider jedwede Homologie mit dem Byssusorgane.

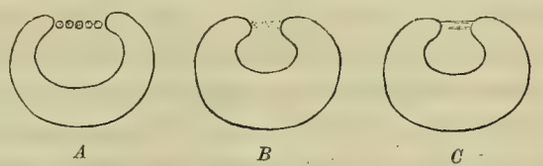
Gehören nun wirklich alle oberwähnten Gebilde bei Neomenia, wie ich erachte, dem Geschlechtsapparate an, so zeigt sich unleugbar eine grössere Übereinstimmung zwischen Männchen und Weibchen hinsichtlich des Baues der Organe, die bei der Copulation eine Rolle zu spielen hätten, als man, vorausgesetzt, dass Neomenia getrennten Geschlechtes sei, erwarten könne. Dies Verhalten scheint mir die Annahme zu stützen, dass wenigstens N. carinata protandrischer Hermaphrodit sei. Die für den Übergang vom männlichen zum weiblichen Stadium erforderlichen Veränderungen der accessorischen Geschechtstheile würden demnach darin bestehen müssen, dass ein Receptaculum seminis entwickelt würde, dass das Copulationsorgan vergrössert und die nach hinten gerichteten Theile der Cloakengänge verdickt würden und eine neue secretorische Function erhielten. Die Veränderung der Cloakengänge möchte beim Männchen schon vorbereitet sein, denn das Epithel der

nach hinten gerichteten Theile der Cloakengänge besteht, wie schon erwähnt worden, bei diesem bereits aus zweierlei Zellen, flimmernden Cylinderzellen und kleineren Zellen zwischen den Basen der ersteren. Letztere dürften junge Drüsenzellen sein; erst, wenn das Thier das weibliche Stadium erreicht, gelangen diese Drüsenzellen zur vollen Entwicklung und verdrängen dann die Flimmerzellen, welche dann nur die oben beschriebenen dünnen Wände zwischen den Drüsenzellen bilden.

Cirkulationsorgane, Hæmolympha.

Cirkulationsorgane.

Über die Cirkulationsorgane theilt TULLBERG in seiner Abhandlung über Neomenia nichts mit. Freilich nahm er drei Körper im Pericardium wahr,[1] er weiss indessen von ihrer Function nichts zu sagen. Diese Körper sind inzwischen die beiden Kiemenvenen und das Pericardium. KOREN & DANIELSSEN[2] fanden dagegen, dass sich im Hinterende des Körpers ein Hohlraum (Pericardium) befand, in dem das Herz liegt. In dem hinteren Theil desselben münden zwei vereinte Kiemenvenen; von seinem vorderen Ende geht ein einfaches Rückengefäss aus, das sich nach vorne über die Generationsorgane hinzieht.



Texttafel 3.

Schematische Querschnitte durch das Herz und das Pericardium *A* von *Chætoderma*, *B* von *Neomenia*, *C* von *Paramenia*.

In ungefähr gleicher Weise beschreiben auch HUBRECHT sammt KOVALEVSKY & MARION die Cirkulationsorgane der von ihnen untersuchten Neomeniden. Bei Chætoderma, das hinsichtlich des Baues und der Lage der Cirkulationsorgane den Neomeniden sehr nahe kommt, ist das Herz nach meinen[3] Untersuchungen ein dünnwändiger Sack, der durch Einstülpung der oberen Wand des Pericardium gebildet ist. Es öffnet sich an der Rückenseite in lacunare Räume zwischen der Leibeswand und dem Pericardium. Freilich wird diese Öffnung zum grossen Theil von den, von der Leibeswand ausgehenden, das Herz und die Kiemenvenen durchlaufenden dorsalen Kiemenretractoren verschlossen, was jedoch nicht verhindert, dass bei den Contractionen des Herzens Blut durch dieselbe hinausgepresst wird.

Aus den Figuren PRUVOTS und auch aus seiner Erörterung erhellt,[4] dass das Herz gleichfalls bei den von ihm untersuchten Arten wie bei Chætoderma eine einfache Ein-

[1] TULLBERG p. 8.
[2] KOREN & DANIELSSEN p. 125.
[3] WIRÉN p. 24.
[4] PRUVOT **3** p. 753, Pl. XXVII, Fig. 19; Pl. XXVIII, Fig. 26: Pl. XXIX, Fig. 47; Pl. XXX, Fig. 61

stülpung des Pericardium sei, obgleich eine eigentliche Öffnung des Herzens bei diesen Formen nicht vorzukommen scheint. Vorstehende schematische Zeichnung (p. 55) dürfte, falls ich PRUVOT recht verstanden, das Verhältniss zwischen Herz und Pericardium bei Chætoderma einerseits und bei den von PRUVOT untersuchten Neomeniden andererseits darstellen.

In Bezug auf das sogenannte Bauchgefäss habe ich schon in der Monographie über Chætoderma gezeigt,[1] dass es als eine Abtheilung der lacunaren Leibeshöhle aufzufassen sei, demnach nicht mit dem Rückengefässe homonom oder überhaupt als ein Theil der Cirkulationsorgane zu betrachten sei, insofern man nicht zu diesen Organen die ganze lacunare Leibeshöhle (das Hæmocoel) führen wolle. Die für diese Auffassung angeführten Gründe hat PRUVOT[2] später mit noch einem recht wichtigen vermehrt. Er fand nämlich, dass bei einer grossen Zahl von Formen die ventralen Speicheldrüsen sich in dies sogenannte Blutgefäss erstreckten. Dies ist nach meinen eigenen Beobachtungen auch bei Proneomenia acuminata der Fall.

Bei den von mir untersuchten *Neomenien* zeigten sich die Cirkulationsorgane in genauer Übereinstimmung mit dem Typus, der, nach dem oben Erhellten, unter allen Solenogastren der vorwiegende ist. Auch hier ist das *Herz* einkammerig, sackförmig und durch Einstülpung des vorderen oberen Theiles des Pericardium gebildet (*Taf. VIII, Fig. 1; Taf. IX, Fig. 6, 10*). Seine Wand besteht demnach wie die des Pericardium aus einem dünnen bindegewebigen Häutchen, die hier nach innen gewandt ist, und aus einem niederen, wahrscheinlich flimmernden Epithel, das hier nach aussen steht. Dazu kommen noch eine grosse Menge in verschiedenen Richtungen verlaufender Muskelfasern, die jedoch wie bei Chætoderma und Chiton nur an gewissen Punkten an der Herzwand befestigt sind, während sie grösstentheils frei die Herzhöhle durchziehen (*Taf. IX, Fig. 10*). Ebensowenig wie bei Chætoderma wird das Herz völlig vom Pericardium abgeschnürt. Das Herz ist nicht nur am oberen und vorderen Theile des Pericardium befestigt, sondern seine Wand öffnet sich hier ganz so wie bei Chætoderma. Doch scheint diese Öffnung bei Neomenia vollständig durch ein Bündel Muskelfasern verschlossen zu sein, das sich von der Leibeswand in das Herz erstreckt und in die ebenerwähnte Muskulatur desselben übergeht. Diese setzt auch in die *Kiemenvene* fort, die demnach contractil ist und ebensowohl als *Herzvorkammer* betrachtet werden könnte, obgleich sie mehr gefässähnlich gestaltet ist. Bei Chætoderma giebt es zwei Kiemenvenen wie bei Chiton zwei Vorkammern. Bei Neomenia ist dagegen die Kiemenvene einfach (*Taf. VIII, Fig. 4, 5*)[3] und wahrscheinlich durch Zusammenwachsen zweier solcher primären Venen gebildet.

Vom Vordertheile des Herzens geht das *Rückengefäss* aus, dessen Wand aus einem dünnen Häutchen mit spärlichen Zellkernen besteht. Es erstreckt sich bis zum Gehirn-

[1] WIRÉN p. 17.
[2] PRUVOT 3 p. 751.
[3] Wenigstens an meinem Materiale. Nach KOREN & DANIELSSEN p. 125 sammt HANSEN 2 Fig. III sollte indessen auch Neomenia zwei Kiemenvenen besitzen.

ganglion, wo es sich in die Lacunen ergiesst; auch an den Seiten steht es mit dem pseudovascularen Lückensysteme der Leibeswand in Verbindung. Das Blut würde also durch die Schläge des Herzens in das Rückengefäss und von dort in das den Darm umgebende Lückensystem, die lacunare Leibeshöhle oder das Hæmocoel getrieben werden. Hier möchte das Blut sich hauptsächlich rückwärts bewegen. Bei dem Übergange zwischen der Leibeswand und der Cloakenwand öffnen sich die grossen Lacunen, die sich im Hintertheil des Körpers befinden, vermittels winziger, scharf begrenzter, obgleich natürlich nicht epithelbekleideter Canäle in den innern Hohlräumen der Kiemen, die durch das compacte Blutkörper-bildende Gewebe von der lacunaren Leibeshöhle getrennt sind (*Taf. IX, Fig. 1, 2 BM*). Vom Vordertheile eines jeden Kiemenblattes ziehen sich gleichfalls enge, scharf begrenzte Canäle vorwärts durch das Blutkörper-bildende Gewebe und vereinen sich in diesem zu einem fast ringförmigen, jedoch unterseits unterbrochenen Canale, der die Darmwand ungefähr an der Grenze zwischen Enddarm und Cloake, gleich hinter dem Pericardium, fast völlig umschliesst. Mit diesem Canal stehen die im Pericardium eingeschlossenen ebenerwähnten Kiemenvenen oder Herzvorkammern in Verbindung, durch die das Blut dem Herzen wieder zugeführt wird.

Von allen inneren Organen der Solenogastren zeigt das Blutgefäss-System nebst dem Nervensysteme die vollständigste Übereinstimmung mit dem entsprechenden Organe bei den Chitonen. Auch bei diesen ist die Herzkammer eine Einstülpung der oberen Wand des Pericardium und demnach aussen mit einer Fortsetzung des Pericardialepithels bekleidet, während das Endothel wie bei den übrigen Mollusken völlig fehlt und die Muskeln das gleiche unregelmässige Flechtwerk wie bei Neomenia und Chætoderma bilden.[1] Das Rückengefäss bei den Chitonen entspricht gänzlich dem Rückengefässe der Solenogastren, und die Herzvorkammern jener Gattung sind homolog mit den Kiemenvenen der letzteren. Die Herzkammer der Chitonen ist demnach homolog mit dem einkämmerigen Herzen der Solenogastren. Ich ergreife hier die Gelegenheit, einen Fehler, der in der Monographie des Chætoderma nitidulum vorkommt, zu verbessern. Das Rückengefäss ist bei diesem Thiere mit einer muskulösen Anschwellung an der Basis versehen, die ich als eine reducierte oder beinahe rudimentäre Herzkammer bezeichnete.[2] Dies ist indessen unrichtig, denn das hinter diesem Organ gelegene sackähnliche Herz ist homolog mit der Herzkammer anderer Mollusken. Das erwähnte Organ, das bei Neomenia oder Proneomenia nicht angetroffen wird, ist wohl nur als ein pulsierender Theil des Rückengefässes zu betrachten. Dass es bei Chætoderma, bei anderen Solenogastren dagegen nicht, entwickelt wurde, hängt wohl davon ab, dass wahrscheinlich ohne eine besondere als Saugorgan fungierende contractile Partie an der Basis des Rückengefässes wohl kein Blut in dies Organ hätte hineinströmen können, sondern alles wäre bei der Contraction des Herzens durch die grosse dorsale Herzöffnung gepresst worden, die bei Neomenia und Proneomenia geschlossen ist.

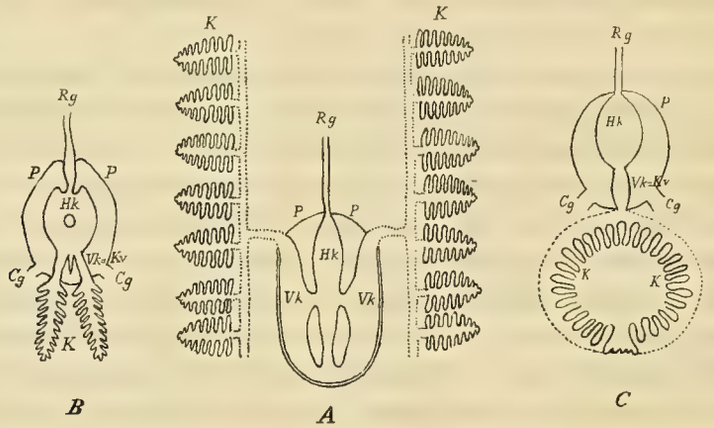
Eine Vergleichung zwischen *Chiton*, *Chætoderma* und *Neomenia* wird erklären, dass die Kiemenvenen bei beiden letzteren Gattungen homolog sein können und dass der Blutumlauf in den Kiemen in ungefähr gleicher Weise geschehen kann, trotzdem die Kiemen

[1] Vergl. Haller Th. I p. 55.
[2] Wirén p. 25.

selbst, was ich oben, p. 9, zu zeigen versuchte, nicht homolog, sondern aus ganz verschiedenen Vorstufen hervorgegangen sind.

Wir können nun, vorläufig ohne Beweise, annehmen, dass von den drei oben aufgezählten Gattungen *Chiton* hinsichtlich der Körpergestaltung und der Beschaffenheit der Respirationsorgane den ursprünglichen Typus am unverändertsten erhalten habe. Beweise für die Richtigkeit unserer Annahme werden in der letzten Abtheilung dieser Arbeit dargelegt werden. Hingegen mag es dahingestellt sein, ob die Art, in der bei Chiton Kammer und Vorkammern sich verbinden, primär sei oder nicht. Bekannt ist, dass die beiden Vorkammern bei Chiton hinter der Kammer mit einander vereint sind, und dass die Kammer durch zwei seitliche Öffnungen und eine hintere mit den Vorkammern in Verbindung steht.

Bei *Chiton* findet sich, wie bekannt ist, jederseits eine Reihe von Kiemen. Jederseits laufen auch zwei longitudinale Canäle, einer über und einer unter dem lateralen



Texttafel 4.

Herz und Kiemen *A* von Chiton (theilweise nach HALLER), *B* von Chætoderma, *C* von Neomenia, schematisch. *Rg* Rückengefäss, *P* Pericardium, *Hk* Herzkammer, *Vk* Vorkammer, *Kv* Kiemenvene, *K* Kiemen, *Cg* Cloakengänge.

Nervenstamme (Pallialnerve). Jede Kieme steht mit beiden dieser Canäle in der Weise in Verbindung, dass die Hæmolympha vom unteren Canale, der »Artere», zur Kieme und von dieser zum oberen, der »Vene» geht. Letztere vereint sich ihrerseits vermittels einer Querästelung mit der Herzvorkammer, die endlich in die Kammer mündet.

Bei *Chætoderma* ist die Mantelhöhle auf den Hintertheil, die Cloake, beschränkt und von den Kiemen ist nur das hinterste Paar übrig geblieben. Die Analöffnung ist terminal anstatt ventral geworden, und auch die Cloake ist gänzlich terminal. In Folge dessen erhielt auch das Kiemenpaar die Richtung nach hinten anstatt nach unten und gerieth in fast unmittelbare Nähe des im hinteren Körpertheile gelegenen Herzens. Die langen canalförmigen Lacunen, die als Kiemenvenen und Kiemenarteren fungierten, gingen vermuthlich in die bei Chætoderma sehr geräumige lacunare Leibeshöhle auf. Immer kommt

jedoch noch die Hæmolympha in die Kieme durch die Mündung des unteren Kiemensinus, der sich unter den zu einem Ganglion vereinten Nervenstämmen befindet. Die oberen Hohlräume der Kiemen stehen zufolge dessen, dass die Kiemen dem Herzen näher rückten, in fast directer Verbindung mit den vom Pericardium umschlossenen Herzvorkammern, die bei Chætoderma nitidulum die Form zweier äusserst kurzen, bei Chætoderma productum hingegen engeren Röhren, den Kiemenvenen, wie sie bei den Solenogastren genannt werden, annehmen.

Die Kiemen des Chætoderma sind retractil. Ausserordentlich starke Kiemenretractoren haben sich entwickelt, die bei Chiton durch die verhältnissmässig schwachen Längsmuskeln der Kiemen vertreten sind. Ein Theil dieser Retractoren, nämlich die ventralen und die lateroventralen gehen direkt von den Längsmuskeln der Leibeswand aus. Dass ein Theil dieser Längsmuskeln sich zu Kiemenretractoren haben entwickeln können, ist leicht begreiflich, denn die Kiemen sind nur Ausstülpungen der Leibeswand. Schwerer kann bei flüchtigem Beschauen ergründet werden, wie sich die dorsalen Retractoren entwickelt haben. Wie konnten ein Paar mit den hintersten Kiemen bei Chiton homologe Kiemen mit Retractoren versehen sein, die sich quer durchs Herz erstrecken? Eine Vergleichung zwischen Neomenia und Chætoderma dürfte diese Frage in befriedigender Weise lösen. Das Herz bei *Neomenia* enthält eine Menge, von der Leibeswand ausgehende Muskelfasern. Sie fungieren freilich nicht als Kiemenretractoren sondern ganz einfach als Herzmuskeln und sind an der Herzwand befestigt. Ein Theil derselben erstreckt sich sogar in die Kiemenvenen. So dürfte es wohl einst auch bei *Chætoderma* gewesen sein. Ein Theil dieser Herzmuskeln hat sich immer weiter in die Kiemenvenen hineingestreckt und indem sie sich allmählich von der Herzwand unabhängig machten, wurden sie zu Kiemenretractoren entwickelt. Die oberen Kiemenretractoren des Chætoderma sind demnach mit einem Theil der Längsmuskeln des Herzens bei Neomenia homolog. Wahrscheinlich hängt der eigenthümliche Umstand, dass das Herz des erwachsenen Chætoderma bei einem vermuthlich embryonalen Stadium stehen bleibt, nämlich oben offen ist, eben von erwähnter Differentiierung der Herzmuskeln ab.

Wenden wir uns nun zu *Neomenia*, so finden wir dort eine Form, die ihre Chitonähnlichen Kiemen völlig eingebüsst hat. Die Kiemenvenen sind gleichfalls verloren gegangen oder auch sind sie nebst den Arteren zu den unregelmässigen Canälen, die in den Seitenwänden der Bauchfurche liegen, umgebildet. Die Quercanäle, welche einst die Verbindung zwischen den Kiemenvenen und den Herzvorkammern darstellten, wurden wahrscheinlich erhalten. Ich stelle mir die Sache folgendermassen vor: Bei dem Zusammenwachsen der beiden Herzvorkammern zu der einzigen Vorkammer (resp. Kiemenvene) der Neomenia, rückten die obgenannten Quercanäle ein wenig nach hinten hervor und verschmolzen mit einander oberhalb des Enddarmes zu einem einzigen Canale. So ist der oben bei Neomenia beschriebene, den Enddarm umfassende, beinahe ringförmige Canal, welcher mit dem hinteren Ende der Kiemenvene (ehemalige Herzvorkammer) in Verbindung steht, entstanden. Innerhalb des Gebietes dieses Canals entwickelten sich später neue Kiemen durch Faltung der Darmwand. So haben die früheren Herzvorkammern (bei den Solenogastren Kiemenvenen genannt) fortdauernd ihre Rolle als ein die Kiemen mit der Herzkammer verbindendes Organ beibehalten können.

Hier muss die Auffassung PRUVOTS[1] von den Cirkulationsorganen und dem Pericardium mit ein paar Worten besprochen werden. Nach ihm ist letzteres Organ bei den Solenogastren gar kein wirkliches Pericardium und durchaus nicht mit dem gleichnamigen Organe anderer Mollusken homolog, sondern einzig und allein ein Theil des Geschlechtsapparates. Diese Ansicht basiert PRUVOT theils darauf, dass die Geschlechtsproducte auf ihrem Wege nach aussen durch das Pericardium ziehen müssen, theils und zwar hauptsächlich darauf, dass der von allen anderen Verfassern Herz und von PRUVOT »raphé dorsal» benannte Körper mit seitlich abstehenden Leisten versehen sein solle, welche nebst zwei lateralen, flimmernden Längswülsten des Pericardialepithels bewirkten, dass das Pericardium in eine obere und eine untere Rinne zerfiele. Durch jene würden Sperma, durch diese die Eier geleitet. Das sogenannte Pericardium ist also nach PRUVOT ein Organ, das dazu dient, die weiblichen und männlichen Geschlechtsproducte auseinanderzuhalten, folglich zunächst mit dem Uterus der hermaphroditischen Schnecken vergleichbar. Fernere Stützen seiner Auffassung sieht PRUVOT in der starken Muskulatur, die er an den von ihm untersuchten Species angetroffen, und die vermuthlich zum Ausführen der Eier dienen solle, sodann in dem Umstande, dass das Epithel in das Epithel der Geschlechtsorgane übergeht und völlig von der Leibeshöhle getrennt ist und schliesslich darin, dass Geschlechtsproducte (Spermatozoiden) aus Zellen der Pericardialwand entwickelt werden können.

In Betreff des Herzens leugnete PRUVOT anfänglich dessen Vorkommniss bei den Neomeniden. Später, nachdem er beobachtet, dass im »raphé dorsal» der Dondersia banyulensis und D. flavens regelmässige Pulsierung statt fand, gab er zu, dass im »raphé dorsal» ein Herz liege. Die Herzwand sei jedenfalls nur von einem dünnen Häutchen gebildet, während das Epithel dem »raphé dorsal» angehöre, und die Verbindung dieser Organe sei ganz zufällig sammt ohne Bedeutung für die Beurtheilung ihres morphologischen Werthes.

Man findet leicht, dass die Pruvot'schen Ansichten betreffs dieser Organe ihren eigentlichen Grund in einer Verwechslung zwischen Ähnlichkeit in physiologischer Beziehung, Analogie, und Gleichheit in morphologischen Hinsichten, Homologie, wohl auch in mangelhafter Kenntniss der Anatomie der typischen Mollusken haben. Weil er eine gewisse Ähnlichkeit hinsichtlich der Function des Pericardium und des Uterus der hermaphroditischen Schnecken zu finden glaubte, ist er sofort bereit, diese Organe als homolog anzusehen.

Aus der eben gelieferten Darstellung nebst dem Vergleiche mit den Chitonen geht wohl unstreitbar hervor, dass das sogenannte Pericardium (Eiersack PRUVOT) bei den Solenogastren völlig mit dem Pericardium der Mollusken homolog sei, dass das Herz (raphé dorsal PRUVOT) bei den Solenogastren völlig mit der Herzkammer wenigstens bei Chiton übereinstimmt, und dass es also auch mit der Herzkammer der übrigen Mollusken homolog sei. Wenn fernere Beweise hierfür erforderlich wären, könnten sie eben in den Thatsachen, die PRUVOT als Stützen seiner Ansicht aufführt, gesucht werden. So ist der Umstand, dass die Geschlechtsorgane in das Pericardium ausmünden, eben der Beweis für die Homologie, dieses Organs mit dem gleichnamigen der übrigen Mollusken und keineswegs umgekehrt, denn bei den Mollusken, die hinsichtlich der Geschlechtsorgane einen ursprünglicheren Typus beibehalten haben, nämlich die meisten Lamellibranchiaten und recht viele Prosobranchiaten,

[1] PRUVOT 3 p. 749, 752.

münden die Geschlechtsorgane in die Nephridien und zwar oft in die pericardialen Theile derselben; die Geschlechtsproducte werden dann durch die Nephridien hinausgeführt.[1] Die Entdeckung PRUVOTS, dass Spermatozoiden sich an der Aussenseite des Herzens entwickeln können, ist, wenn richtig, von sehr grossem Interesse. Sie zeigt nämlich, wie wenig die Geschlechtsorgane bei diesen Thieren differentiert sind. Die Geschlechtsproducte werden nach meiner oben verfochtenen Ansicht immer vom Epithel der sekundären Leibeshöhle, in der Regel aber nur an bestimmten Orten, gebildet. Die erwähnte Entdeckung deutet jedoch an, dass sie ausnahmsweise von jedem beliebigen Theile dieses Epithles gebildet werden können.

Hinsichtlich der Bemerkung PRUVOTS, dass »der pulsierende Theil des Rückengefässes» nur in einem zufälligen Verhältnisse zum Pericardium stehe, will ich nur daran erinnern, dass das Herz der Solenogastren in ganz und gar demselben Verhältnisse zu seinem Pericardium steht wie das Herz der Chitonen zu dem seinigen.

Die Geschlechtsstoffe wurden ursprünglich von dem Epithele der sekundären Leibeshöhle erzeugt. Das Pericardium der Mollusken ist ein Theil dieser sekundären Leibeshöhle. Das Herz (oder wenigstens die Herzkammer) ist bei den Solenogastren und Chitonen und bei vielen anderen Mollusken durch Einfaltung der dorsalen Pericardialwand enstanden. Bei den Solenogastren müssen die Geschlechtsstoffe auf ihrem Wege nach aussen durch das Pericar-

Texttafel 5.

Querschnitt durch das Herz und das Pericardium von Chiton nach HALLER. *K* Kammer, *Vk* Vorkammer.

dium passieren. Ob man nun dieses Pericardium dem Geschlechtsapparate oder den Cirkulationsorganen zuzähle ist sehr gleichgültig, und es hat keinen Zweck darüber zu streiten. Die Hauptsache ist, dass das Pericardium der Solenogastren mit dem gleichnamigen Organe der übrigen Mollusken homolog ist, wie auch das Herz der Solenogastren der Herzkammer der Mollusken entspricht.

Was endlich die Ansichten PRUVOTS über die Trennung der verschiedenen Arten von Geschlechtsstoffen im Pericardium betrifft, habe ich natürlich nicht im geringsten Ursache, die Richtigkeit der Pruvot'schen Beschreibung von den Leisten an den Seiten des Herzens und an den gegenüberliegenden Theilen des Pericards zu bezweifeln, obgleich ich gar kein entsprechendes Verhalten bei der von mir untersuchten Proneomenia acuminata finden konnte. Dass diese Leisten aber zur Trennung der Sperma und der Eier dienen

[1] Diese Verhältnisse sind folgenderweise zu erklären: Die Geschlechtsproducte der Mollusken wurden ursprünglich an der Wand des sekundären Leibeshöhle entwickelt und vermittels zwei Segmentalorganen hinausgeführt. Später schnürte sich aber der Vordertheil des Cœlomsackes, das »Geschlechtsorgan» immer mehr vom hinteren Theile, dem »Pericardium», von dem die Segmentalorgane ausgehen, ab. Die erwähnten Mollusken gebrauchen jedoch die Segmentalorgane (= Nephridien) noch als Ausführungsgänge für die Geschlechtsproducte. Die Solenogastren unterscheiden sich von diesen Formen dadurch, dass sie auf einem noch älteren Stadium stehen geblieben, da sie eine noch offene, obgleich recht enge Verbindung der beiden Abtheilungen der Leibeshöhle aufweisen. Auch bei Chiton geht die Wand des »Geschlechtsorganes» direct in die des Pericardium über, obschon das vereinende Band des Lumen entbehrt.

sollten, ist doch wohl sehr unwahrscheinlich, denn wozu nutzte wohl das, da sie ja in den Cloakengängen, nachdem sie das Pericardium passiert haben, wieder vermischt werden müssen. Aber auch wenn die Meinung PRUVOTS in diesem Falle richtig wäre, ist das natürlich gar nicht von Betracht bei Beurtheilung der morphologischen Bedeutung des Pericardiums und des Herzens.

Mit der Theorie PRUVOTS betreffs des Pericardium fällt natürlich auch die Ansicht jenes Verfassers, dass die Cloakengänge (Oviducte und Schalendrüsen, PRUVOT) keine Verwandtschaft mit den Nephridien der Mollusken beanspruchen dürften.

Hæmolympha. Bildung der Blutkörperchen.

Nie war der Mangel an frischem Neomenia-Material so fühlbar, als da es galt, die Hæmolympha zu untersuchen. Es scheint nämlich, als ob ein näheres Studium der Blutkörperchen der Neomeniden recht viel von Interesse darbieten könnte.

Bei Chætoderma fand ich zwei gewissermassen verschiedene Ernährungsflüssigkeiten, eine rothe, das Blut, in den Kiemen und im Herzen, und eine farblose in den übrigen Körpertheilen. Von Blutkörperchen wurde nur eine Art angetroffen, nämlich amöboide Leucocythen.

Über das Blut und die Blutkörperchen der Neomeniden liegen in der Litteratur nur sehr wenige Angaben vor. HUBRECHT[1] giebt an, dass bei der in Spiritus aufbewahrten *Proneomenia Sluiteri* theils runde, theils elliptische Blutkörperchen vorkommen. Die letzteren sollen ein sehr eigenthümliches Aussehen haben. Sie sind ziemlich gross, 0,022 Mm. lang und 0,012 Mm. breit, haben einen deutlichen Kern und ein in der Längsachse der Zelle liegenden spulförmigen Körper, der mit Picrocarmin schwach rothgefärbt wird. HUBRECHT findet es gar nicht unglaublich, dass diese Zellen Hæmoglobin enthalten.

HANSEN[2] erwähnt, dass das Blut bei *Neomenia*, *Proneomenia* (?) und *Chætoderma* roth ist und dass die Blutkörperchen »bei allen drei Thieren runde oder ovale Zellen mit einem centralen Kerne» sind.

PRUVOT[3] schliesslich sagt dass die Blutkörperchen sind: »à peu près identiques chez toutes les espèces, ils sont rougeâtres sur le vivant, elliptiques, aplatis, avec une membrane d'enveloppe très évidente et un noyau central allongé».

Wahrscheinlich giebt es also bei allen Neomeniden *rothe Blutkörperchen*. Neomenia scheint auch keine Ausnahme zu machen. Es giebt bei dieser Gattung zweierlei Blutkörperchen; gewöhnliche Leucocythen und ovale scheibenförmige im Leben wahrscheinlich rothe Blutkörperchen. Nur ein sehr geringer Prozent sind Leucocythen (*Taf. IX, Fig. 4 A*). Sie zeigen sich an meinen Präparaten als rundliche, körnige Zellen, die überall in

[1] HUBRECHT **1** p. 58.
[2] HANSEN **2** p. 8.
[3] PRUVOT **3** p. 752.

den Safträumen des ganzen Leibes ungefähr gleichförmig vertheilt sind und auch im Herzen vorkommen. Die bei weitem vorwiegende Zahl der Blutkörperchen sind ovale, scheibenförmige Zellen (*Taf. IX, Fig. 4 B*), die an meinen Präparaten stets dieselbe Gestalt haben, weshalb sie auch bei lebenden Thieren formbeständig gewesen zu sein scheinen, und wohl auch Träger des rothen Farbstoffes des Blutes waren. Sie haben einen völlig structurlosen, glashellen Zellkörper mit einem centralen Kern eigenthümlichen Ausschens, der oft wenige grosse, runde Tropfen (vermuthlich artefacta) enthält. Zuweilen fehlt sogar der Kern. Dergleichen Blutkörper finden sich überall in den Lacunen, insbesondere jedoch in zahlloser Menge in den Hohlräumen der Kiemen und in den Zwischenräumen zwischen den Darmdivertikeln angehäuft. In den Kiemen findet man Übergangsformen zwischen ihnen und den Leucocythen (*Taf. IX, Fig. 3, 4*).

Man hat neuerdings bei einer grossen Zahl Mollusken ein *Blutkörper-bildendes Gewebe*, »*Blutdrüse*», erwiesen,[1] das gewöhnlich seinen Platz an der Basis der Kiemen hat. Ein solches giebt es aller Wahrsskeinlichkeit nach auch bei Neomenia. Wenigstens wage ich es, ein oben mehrere Male erwähntes Gewebe, das an der Basis der Kiemen liegt und zum grössten Theil den Zwischenraum zwischen der Cloakenwand, der Leibeswand und dem Pericardium ausfüllt, und demnach von den canalenähnlichen Lacunen, durch welche die Hæmolympha zu und von den Kiemen strömt, durchbohrt wird, so zu deuten. Es erstreckt sich fast rund um die Cloake her, ist aber in der Mitte der unteren Seite unterbrochen.

Das besprochene Gewebe besteht aus Haufen kleiner, körniger, dichtgedrängter, isodiametrischer Zellen mit grossen centralen Kernen; diese Zellenhaufen sind umgeben und zusammengehalten von einem bindegewebigen, mit ovalen Kernen versehenen Stroma, das dem überall zwischen der Leibeswand und dem Darme befindlichen Bindegewebe ähnlich ist.

Da, wo dies Gewebe von einem der mit den Hohlräumen der Kiemen zusammenhängenden Canäle durchbohrt wird, sieht man zahlreiche Zellen, die sich von den die Canäle umgebenden compacten Zellenhaufen zu lösen anzufangen scheinen, und man findet unter den in diesen Canälen vorkommenden Zellen allerlei Übergänge zwischen solchen, die den Zellen der Blutdrüse genau gleichen, und Leucocythen, sammt zwischen diesen ihrerseits und den ovalen Blutkörperchen, was am besten aus *Taf. IX, Fig. 3—4* erhellt. Deswegen dürfte man berechtigt sein, diese kleinen isodiametrischen Zellen als *Hæmatoblasten* anzusehen, die, nachdem sie sich von der Blutdrüse abgelöst und in die Blutbahnen gelangt sind, zu Leucocythen entwickelt werden und später zu Blutkörperchen jener zweiten Art.

Ein derartiges Blutkörper-bildendes Gewebe habe ich weder bei Chætoderma noch bei Proneomenia acuminata gefunden. Aus einigen Angaben in der Litteratur scheint es jedoch hervorzugehen, dass ein solches bei den Neomeniden recht allgemein verbreitet sei. Es wäre nämlich möglich, dass das von Hubrecht[2] und später von Kovalevsky & Marion[3] unter dem Namen *Præanaldrüse* und ein grosser Theil der von Pruvot[4] als *Excretions-*

[1] Vergl. insbesondere Cuénot.
[2] Hubrecht **1** p. 16, 17.
[3] Kovalevsky & Marion p. 47 u. a. a. O.
[4] Pruvot **3** p. 744.

organe beschriebenen Gebilde bei erneuerter Untersuchung sich als »Blutdrüsen» erweisen würden. Alle diese Organe stimmen nämlich darin mit einander und mit der »Blutdrüse» der Neomenia überein, dass sie aus einem drüsenähnlichen Gewebe von recht unregelmässigem Umkreise ohne Ausführungsgänge gebildet sind, und dass sie immer unfern der Cloake liegen.

HUBRECHT[1] beschreibt die »Præanaldrüse bei *Proneomenia Sluiteri* als ein drüsenartiges Gewebe, das im Hintertheile des Körpers unter den äusseren Theilen der Cloakengänge gelegen. Es ist unsicher, ob sie einen Theil der »hinteren Fussdrüse» (d. i. des Hintertheiles der hinteren Bauchdrüse) bilde oder ob sie ein unabhängiges Organ sei. Die Zellen gleichen den Zellen der »Fussdrüse», seien aber kleiner, hätten grössere Kerne und würden vom Picrocarmin anders gefärbt. Die Figur[2] ergiebt, dass der Verfasser an ihnen keine Ausführungsgänge wahrgenommen. Dieses Gewebe wird von einigen tiefen, verästelten und ciliirten Hohlräumen durchsetzt, die mit dem Hintertheile der Bauchfurche in Verbindung stehen und ein eigenthümliches, festes, gelbes Secret enthalten. Inwiefern diese Hohlräume mit den Zellen der sogenannten Præanaldrüse in Zusammenhang stehen, wird freilich nicht durch die Beschreibung erhellt. Die Figur scheint zu zeigen, dass dem nicht so sei.

Noch wahrscheinlicher, als dass die sogenannte Præanaldrüse der Proneomenia eine Blutdrüse sei, scheint mir indessen, dass das von KOVALEVSKY & MARION als Præanaldrüse beschriebene Gewebe es sei. Sie wird besonders bei *Proneomenia vagans* erwähnt, bei der sie aus einem mächtig entwickelten zellenreichen Gewebe besteht, das unter dem Enddarme und dem Hintertheile des Mitteldarmes (oder unter dem ganzen?) liegt. Unten ist sie von einem longitudinalen fibrösen Bande begrenzt, das sie zugleich von der Bauchdrüse trennt.

Ein ähnliches Gewebe fand PRUVOT bei den meisten von ihm untersuchten Arten, ein Gewebe, dass er mit der Præanaldrüse bei Proneomenia Sluiteri homolog glaubte, obgleich er betont, dass sie ohne irgend welchen Zusammenhang mit der Bauchfurche sei, hingegen wohl zu der Cloake in Beziehung stehe. Bei *Paramenia* und *Proneomenia* soll es die ganze Cloake umgeben. PRUVOT meint unbedingt, dass dies Gewebe excretorischer Natur sei und die Niere vertrete. Er liefert jedoch keine nähere Beschreibung. So viel scheint jedoch sicher zu sein, dass Ausführungsgänge fehlen, was ich als die hauptsächlichste Ursache meiner Ansicht, fragliches Organ sei möglicherweise eine Blutdrüse, betone.

Bei *Ismenia ichthyodes* wird ein Gewebe, das in der grossen Falte vor der Cloake liegt und freilich wirklich Ausführungsgänge haben sollte, als Niere beschrieben, und dürfte deshalb wohl nicht mit der oberwähnten Bildung, die von PRUVOT derselben Kategorie zugeführt wurde, homolog gestellt werden. Ebenso kann das bei *Dondersia banyulensis* als Excretionsorgan beschriebene Gewebe natürlich keine Blutdrüse sein.

---

[1] HUBRECHT **1** p. 16, 17.

[2] Die Figuren 32 und 60 bei HUBRECHT stimmen mit einander nicht recht gut überein. Die Figur 60 ist, wenn man von den Canälen *tt* absieht, meiner *Taf. IX, Fig. 3* recht ähnlich.

Nervensystem.

Die meisten Theile des centralen Nervensystems sind schon von TULLBERG[1] beschrieben worden, nämlich das ovale, obere Schlundganglion, von wo jederseits wenigstens sechs Nerven ausgehen; die unteren Schlundganglien, die mit einander durch eine schmale Commissur verbunden sind und vermuthlich auch mit dem oberen Schlundganglion in Verbindung stehen; schliesslich die lateralen und ventralen Nervenstämme, von denen jene vom oberen Schlundganglion und diese von den unteren Ganglien ausgehen. Letztere dürften vielleicht durch Quercommissuren mit einander verbunden sein.

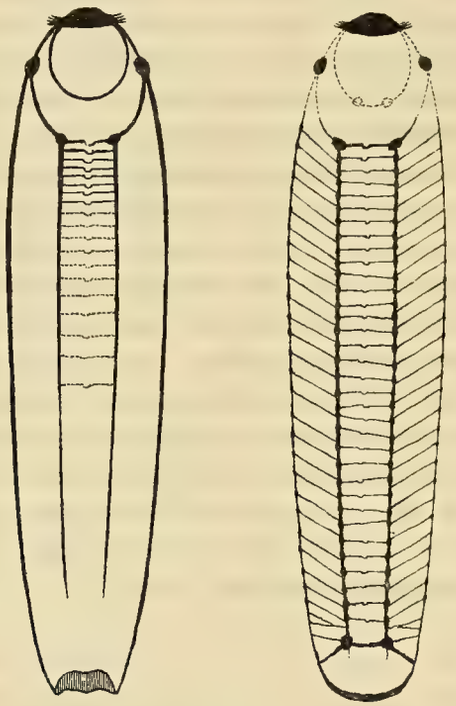
Diese Beschreibung wird noch mehr vervollständigt und berichtigt durch v. GRAFF,[2] welcher entdeckte, dass vom Gehirnganglion ein grösserer Strang jederseits zu einem seitlich vom Schlunde gelegenen Seitenganglion geht. Von den Seitenganglien gehen theils nach hinten die beiden lateralen Nervenstämme aus, theils nach unten Commissuren zu den schon von TULLBERG beschriebenen unteren Ganglien, die nach hinten die unteren Nervenstämme entsenden. Ferner hat v. GRAFF einen ringförmigen Schlundnerv ohne Ganglien innerhalb des sogenannten Schlundringes angetroffen. Die ventralen Nervenstämme werden durch zahlreiche Commissuren, alle mit einer Einknickung in der Mitte, mit einander verbunden. Die lateralen Nerven werden im hinteren Körpertheil durch ein über dem Enddarme gelegenes Kiemenganglion, das dem des Chætoderma ähnelt, mit einander verbunden. Sowohl die Nervenstämme wie die Ganglien bestehen aus einer inneren fibrillären Substanz und aus einer äusseren Lage von Ganglienzellen, die an den Ganglien mit deutlichen Fortsätzen versehen, an den Nervenstämmen hingegen kleiner und mehr dichtgedrängt sind, so dass sie beinahe das Bild eines Epithels hervorrufen. An der Oberseite des Gehirnganglions findet sich jederseits eine Anhäufung von Ganglienzellen, was eine Duplicität dieses Ganglions andeutet.

In Bezug auf den vorderen Theil des Nervensystems habe ich nur Weniges der Beschreibung v. GRAFFS zuzufügen. Das *Gehirnganglion*, von grossen Lacunen, in die das Rückengefäss mündet, umgeben, liegt im vordersten Theil des Körpers zwischen der Schlundwand und der Leibeswand (*Taf. III, Fig. 2; Taf. V, Fig. 2*). Es hat die Gestalt einer platten, längs der Mittellinie etwas verdickten Scheibe. Der Querschnitt bildet ein niedriges Dreieck. Das Innere besteht ausschliesslich aus einer fibrillären Substanz. An der Oberfläche finden sich mehrere Lagen von Ganglienzellen, die zum grössten Theile unipolar und ganz anders gestaltet als bei Chætoderma zu sein scheinen. In ihrer Anordnung finde ich keine Spur der von v. GRAFF erwähnten Duplicität (*Taf. III, Fig. 12*). Vom Gehirnganglion gehen an der Vorderseite sehr viele Nerven aus, die grösstentheils die Cirrhen versorgen. Von den Seiten desselben Ganglion gehen auch mehrere Ner-

[1] TULLBERG p. 6.
[2] v. GRAFF p. 565.

venstämme aus, welche nach unten den Schlundseiten zulaufen. Sie sind sehr schwer an meinen Schnittserien zu verfolgen, da sie wegen der starken Contraction des Thieres einen schlängelnden Lauf haben, weswegen ein jeder von ihnen an den meisten Schnitten mehrere Male durschschnitten worden. Ich wage es demnach nicht, irgend eine bestimmte Behauptung über den Lauf dieser Stämme auszusprechen. Indessen schien mir die Darstellung v. Graffs von der Art, in welcher das *Gehirnganglion*, die *Seitenganglien* und *die unteren Ganglien* mit einander verbunden sein sollten, richtig zu sein.

Oberhalb der ventralen Ganglien, von denen die ventralen Nervenstämme ausgehen, fand ich jedoch bei *N. carinata* und *Dalyelli* ein Paar recht grosse Ganglien, die sowohl



Texttafel 6.

Schema des Nervensystems der Neomenia carinata: *A* nach v. Graff, *B* nach meinen Schnittserien construiert.

mit einander wie mit dem Gehirnganglion verbunden sind. Ich vermuthe, dass diese Ganglien mit den *Sublingualganglien*, die bei den meisten Solenogastren angetroffen worden, homolog sind. Ob die sie verbindende Commissur mit dem Schlundnerv v. Graffs identisch ist, weiss ich nicht (*Taf. III, Fig. 7 SG*).

v. Graff erwähnt nur der *Quercommissuren* zwischen den beiden ventralen Nervenstämmen. Ich kann hinzufügen, dass ungefähr eben so viele Commissuren zwischen den ventralen und den lateralen Nervenstämmen vorhanden sind. An den Stellen, von wo Commissuren ausgehen, zeigen sowohl die lateralen wie — in noch stärkerem Grade — die ventralen Nervenstämme ganglienähnliche Anschwellungen. Ihrem histologischen Baue nach gleichen die Nervenstämme völlig den entsprechenden Organen bei Chætoderma, und

wie dort werden auch hier die ganglienähnlichen Anschwellungen nicht nur durch Vermehrung der Zellen in der Rinde sondern auch durch Verdickung des fibrillären Centralstranges verursacht (Vergl. *Taf. III, Fig. 14 A, B*).

Im Hintertheile des Körpers werden die vier grossen Nervenstämme fast unverändert erhalten, bis sie unter den vorderen (N. Dalyelli) oder mittleren Theil (N. carinata) des Pericardiums gerathen. Hier biegen die lateralen Stämme ein wenig nach unten ab, und die ventralen steigen gerade aufwärts in fast rechtem Winkel, bei N. carinata ausser-, bei N. Dalyelli innerhalb der Cloakengänge, um sich schliesslich mit den lateralen Stämmen zu vereinen (*Taf. IX, Fig. 5*). Die Darstellung v. Graffs ist demnach in diesem Punkte nicht richtig. Die nun bis auf zwei reducierten Längsstämme werden endlich durch eine bei N. Dalyelli kürzere, mehr ganglienähnliche, bei N. carinata längere, schmalere (Vergl. *Taf. VIII, Fig. 5* und *Taf. IX, Fig. 7*), mehr nervenähnliche bogenförmige Commissur mit einander vereint, welche sich zwischen dem Enddarm und dem hintersten Theil des Pericardiums hinzieht. Ehe die ventralen Nervenstämme sich aufwärts biegen, bilden sie jederseits eine ganglienähnliche Anschwellung und vereinen sich unter dem Enddarm vermittels einer starken Commissur mit einander (*Taf. VIII, Fig. 4 Gh*).

Es entsteht demnach ein Nervenring um den Enddarm herum. Als eine Fortsetzung der ventralen Nervenstämme kann man einen schmaleren Nerven ansehen, der sich nach hinten bis zum hinteren Rande des Vestibulum hinzieht.

Sowohl Tullberg[1] wie v. Graff[2] behaupten, dass die grösseren Nervenstämme in besonderen Canälen lägen. Jene Canäle sind jedoch nichts als Lacunen von ganz unregelmässiger Gestaltung, die streckenweise, jedoch keineswegs stets, die Nervenstämme begleiten.

[1] Tullberg p. 7.
[2] v. Graff p. 567.

PRONEOMENIA ACUMINATA N.

Systematik.

Durch die Güte des Herrn Geh.-Raths Prof. E. EHLERS ist mir Gelegenheit geboten worden einen Repräsentanten der Gattung *Proneomenia* zu untersuchen, eine neue Art, die ich wegen der scharf zugespitzten Form des hinteren Körpertheils *P. acuminata* zu nennen vorschlage. Durch die ausführlichen Beschreibungen der bekannten Arten der Gattung Proneomenia, welche HUBRECHT, KOVALEVSKY & MARION nebst PRUVOT geliefert, ist genannte Gattung in vielen Hinsichten wohl bekannt, weshalb ich mich nicht bei einer ausführlichen Beschreibung aller Organe aufzuhalten brauche, sondern mich hauptsächlich an diejenigen Punkte halten werde, die noch einer näheren Erörterung bedürfen.

Nach der von PRUVOT gegebenen Begrenzung sollte die *Gattung* **Proneomenia** auf folgende Weise charakterisiert werden können:

Körper gewöhnlich schmal und langgestreckt, mit einer sehr dicken Cuticula mit grossen schmalstieligen Epithelpapillen und mehreren Lagen nadelförmiger, hohler[1] *Spicula bedeckt, Radula und Speicheldrüsen gewöhnlich vorhanden.*[2] *Ein dorsales Sinnesorgan gewöhnlich vorhanden*[2] *und dann immer retractil. Kiemen fehlen. Perigonadialschläuche ohne Keimfalten. Auf ihrer inneren Wand entwickeln sich Eier und auf der äusseren Spermatozoiden. Die nach hinten gerichteten Theile der Cloakengänge sind äusserst dickwandig und ein längeres Stück mit einander vereint, ehe sie in die Cloake münden. Begattungsorgan fehlt oder ist schwach entwickelt.*[3] (Die accessorischen Theile des Geschlechtsapparats sind wohl bei verschiedenen Arten verschieden, aber noch zu wenig bekannt.)

Die also begrenzte Gattung unterscheidet sich von anderen Neomeniden ausser der Gattung *Paramenia* dadurch, dass sie mehrere Lagen Spicula hat. Von *Paramenia* dagegen unterscheidet sie sich eigentlich nur dadurch, dass Kiemen fehlen, während letztere Gattung solche von ungefähr derselben Form wie *Neomenia* hat. Nach HANSENS[4] Angaben über *Solenopus Sarsii* und *margaritaceus* scheint aber hervorzugehen, dass sich Übergangsformen in dieser Hinsicht finden. Die Gattug *Paramenia* dagegen ist nicht besonders scharf von *Neomenia* abgegrenzt. Dass die Radula bei der ersteren vorhanden, bei der letzteren aber fehlt, kann nicht viel bedeuten, da dieses Organ bei vielen Solenogastren in Rückbildung begriffen ist. Hieraus ergiebt sich, dass die Gattung *Proneomenia* nicht

---

[1] HUBRECHT erwähnt nicht, dass die Spicula bei *P. Sluiteri* hohl sind, sie sind also vielleicht hier compact.

[2] Ausnahme *P. sopita.*

[3] Vergl. KOVALEVSKY & MARION Pl. 6, Fig. 10, 11.

[4] HANSEN 2 p. 4.

besonders scharf von den übrigen getrennt ist. Fügt man hinzu, dass die zu dieser Gattung gezählten Arten recht verschieden sind, — besonders scheint *P. sopita*, aber auch die übrigen im Mittelmeer gefundenen Formen recht wesentlich von dem ersten Typus der Gattung *P. Sluiteri* abzuweichen, — so könnte man daran zweifeln, ob die Begrenzung der Gattung, die PRUVOT angegeben, wirklich ein getreuer Ausdruck der gegenseitigen Verwandtschaft der Arten ist. Eine natürlichere Eintheilung liesse sich wohl machen, wenn man mehr Rücksicht auf den verschiedenen Bau der Radula nähme. Ich will mich aber hierauf nicht näher einlassen, da ich nur Gelegenheit hatte eine einzige Art zu untersuchen.

Zur *Gattung* **Proneomenia** werden folgende Arten geführt:

1. Radula und Speicheldrüsen nebst dorsalem hinteren Sinnesorgan vorhanden.
   a. Das hintere Ende des Körpers abgerundet, stumpf.
      P. Sluiteri HUBRECHT, Barents Meer.
      » *vagans* KOVALEVSKY & MARION, Mittelmeer.
      » *desiderata* KOVALEVSKY & MARION, Mittelmeer.
      » *Aglaophæniæ* KOVALEVSKY & MARION,[1] Mittelmeer.
      » *gorgonophila* KOVALEVSKY, Mittelmeer.
   b. Das hintere Körperende scharf zugespitzt, stechend.
      P. acuminata n. *Der Körper 9—10 Mal so lang als breit, nach vorn abgerundet, nach hinten zugespitzt. Spicula grösstentheils in der Cuticula liegend, 0,5 Mm. lang, auf beiden Seiten der Bauchfurche radiär abstehend 0,25 Mm. lang. Radula sehr klein, nicht versteckt in einer Vertiefung der Schlundwand, gebildet von einer Grundmembran und Querreihen rudimentärer Zähne (oder niedriger Querleisten?)*, Westindien, 300 Faden Tiefe.
2. Radula, Speicheldrüsen und dorsales Sinnesorgan fehlen.
   P. sopita PRUVOT, Mittelmeer.

Proneomenia Sluiteri kann wohl wegen ihrer Grösse und ihrer geographischen Verbreitung nicht mit den vom Mittelmeere beschriebenen Arten verwechselt werden. Die vier folgenden (vagans, desiderata, Aglaophæniæ und gorgonophila) sind nicht so genau beschrieben, dass man ohne erneute Untersuchung bestimmen kann, in welcher Hinsicht sie sich von einander unterscheiden. Die kleinen Verschiedenheiten in anatomischer Hinsicht, die von KOVALEVSKY & MARION erwähnt werden, besonders inbetreff der Epithelpapillen und Geschlechtsorgane können eben so wohl von verschiedenen Entwicklungsstadien der betreffenden Organe als von Artverschiedenheiten herrühren. Von grösserer Bedeutung dürften die Verschiedenheiten hinsichtlich der Radula und Spicula sein, darüber erhielt man aber nur schwebende Andeutungen, keine klaren und bestimmten Angaben. Die Radula soll bei *P. Aglaophæniæ* sehr klein sein, bei *P. gorgonophila* dagegen sehr gross, letztere soll auch grosse Cloakenspicula besitzen. *P. vagans* soll sich auch von den anderen dadurch unterscheiden, dass sie ein Organ hat, was diesen fehlt und das entweder den strangförmigen Organen oder der Cloakenspicula bei Neomenia entspricht. Höchst bemerkenswerth ist die grosse Verschiedenheit in KOVALEVSKY & MARIONS und PRUVOTS Beschreibungen,

[1] Nach dem Entdecker ist bei dieser Art eine Radula vorhanden, nach PRUVOT dagegen nicht.

was beinahe zur der Vermuthung führt, dass die Verfasser nicht dieselbe Art vor sich hatten. Nach den ersteren hätte *P. Aglaophœniæ* eine Radula, nach dem letzteren nicht, auch zeigen die Figuren der Verfasser über *P. vagans* wenige oder keine andere Übereinstimmung mit einander als dass beide Figuren einen Neomeniden[1] darstellen. Eben so wenig stimmen die Beschreibungen in der Form der Radula überein.[2]

Ausser oben angegebenen Arten führt HANSEN auch folgende Formen zur Gattung Proneomenia:

Solenopus incrustatus KOREN & DANIELSSEN.
» *margaritaceus* » »
» *Sarsii* » »
» *borealis* » »
Proneomenia filiformis HANSEN.

Diese Arten sind indessen wenig untersucht worden und lassen sich wohl nach den knappen Notizen der norwegischen Verfasser nicht wiedererkennen. Da sich nach brieflichen Mittheilungen von Bergen die Originalexemplare nicht mehr vorfinden, so wäre es am besten alle diese Namen aus der Wissenschaft verschwinden zu lassen.

Äussere Erscheinung der Proneomenia acuminata.

Das von mir untersuchte Exemplar dieser Art war $28^1/_2$ Mm. lang und circa 3 Mm. breit. Die Bauchseite ist etwas platt, so dass die Querschnittfläche des Körpers die Form eines Triangels mit abgerundeten Ecken hat. Das vordere Körperende ist gleichmässig abgerundet, das hintere spitzt sich allmählich scharf zu. Das *dorsale Sinnesorgan* ist oval, spaltförmig und liegt circa 2 Mm. vor der hinteren Spitze des Thieres (*Taf. X, Fig. 4*). Der *Mund* ist subventral, auf dem in Weingeist konservierten Exemplar zusammengedrückt, spaltförmig (*Taf. X. Fig. 2 M*). Die *Bauchfurche* beginnt wie gewöhnlich mit einer flimmernden Grube gleich hinter dem Mund och streckt sich von da zur Cloake, mit der sie in Verbindung steht. Sie enthält eine einzige *Bauchfalte* mit einer schmalen dreieckigen Querschnittfläche. Die *Cloakenmündung* ist ventral, oval, sehr klein, so dass sie sich wenig von der Bauchfurche unterscheidet (*Taf. X, Fig. 3 Cl*). Die *Spicula* treten im allgemeinen nicht hervor durch die Cuticula. Nur einige Reihen kleiner, radiär stehender Spicula auf beiden Seiten der Bauchfurche machen hiervon eine Ausnahme. Mehr als zur Hälfte ihrer Länge stehen sie frei, weshalb man mit blossem Auge oder bei schwacher Vergrösserung eine erhabene Leiste auf beiden Seiten der Bauchfurche zu sehen glaubt (*Taf. X, Fig. 6*). Grössere Spicula am vorderen und hinteren Körperende fehlen, obwohl solche bei verschiedenen anderen Proneomenia-Arten vorkommen.

[1] KOVALEVSKY & MARION Taf. III, Fig. A; PRUVOT 3 Pl. XXV, Fig. 7.

[2] Zur erfolgreichen Untersuchung der Solenogastren wäre es von grösster Wichtigkeit, eine klare und genaue Charakteristik der im Mittelmeer gefundenen Arten zu erhalten. Durch ein Vorgehen wie KOVALEVSKY & MARIONS, Schnitte und Schnittserien neuentdeckter Thiere zu beschreiben, deren Artcharakter nicht so klar dargestellt ist, dass man die Thiere sicher wiedererkennen kann, wird viel Verwirrung hervorgerufen. PRUVOTS 3 Versuch, eine systematische Übersicht der Solenogastren zu geben, ist nicht viel werth. Wo PRUVOT nämlich die Angaben anderer Verfasser wiederzugeben hatte, hat er es fast ausnahmslos auf eine fehlerhafte und irreführende Art gethan, so inbetreff der Neomenia, Proneomenia Sluiteri, Solenopus Sarsi und margaritaceus, Proneomenia vagans und Aglaophæniæ.

Leibeswand.

Das *Epithel* der Leibeswand besteht aus einer recht unregelmässigen Schicht von sehr verschiedenen Zellen, von denen die grössten blasenförmig sind und gewöhnlich die Spicula berühren. Ausserhalb der Zellen liegt die, wie gewöhnlich bei der Proneomenia, enorm dicke *Cuticula* (0,5 Mm.), die von den *Epithelpapillen* in radiärer Richtung durchsetzt wird. Diese (*Taf. X, Fig. 22*) zeigen dieselbe Structur wie bei P. Aglaophæniæ und desiderata nach Kovalevsky & Marion.[1] Sie haben lange, schmale, fadenförmige Stiele von fibrillärer Structur und sind mit spärlichen, ovalen Zellkernen versehen. Der äussere Theil der Papille besteht aus einigen grossen meistens fast zerstörten Zellen, die sich nach meinen Beobachtungen *ausnahmslos nach aussen öffneten*. Die ganze Leibesfläche mit Ausnahme der Bauchfalte ist mit einer schleimigen Masse bedeckt, in welcher zahlreiche Fremdkörperchen stecken. Dieses erinnert in hohem Grade an das Verhältniss vieler Anneliden von der Familie *Chlorhæmidæ*, z. B. die Gattung *Brada*, die immer ausserhalb der eigentlichen Cuticula eine von Fremdkörpern gebildete Schale hat, die mit einander und mit der Cuticula durch den von papillenförmigen Hautdrüsen abgesonderten zähen Schleim zusammengeklebt werden. — Diese Befunde bei Proneomenia acuminata sind im hohem Grade geeignet, die im Vorhergehenden vertretene Ansicht zu bestätigen, dass die Epithelpapillen bei Solenogastren eine gewissermassen drüsenartige Function haben.

Die *Spicula* sind alle schmal, spulförmig, rund und hohl (*Taf. X, Fig. 5*). Die meisten sind 0,5 Mm. lang, aber die auf beiden Seiten der Bauchfalte sitzenden ungefähr halb so lang. Die Spicula liegen in 6—8 Schichten, so dicht an einander, dass die eigentliche Cuticulasubstanz nur einen spärlich entwickelten Kitt bildet, der sie zusammenhält. Man könnte sagen, dass die Cuticula bei P. acuminata grösstentheils aus Kalk besteht. Keine jungen Spicula sind zu entdecken, doch berühren, wie eben erwähnt, die innersten Spicula die blasenförmigen Epithelzellen.

Die *vordere Bauchdrüse* liegt im Dache der Flimmerhöhle und streckt sich hoch gegen die Seitentheile des Thieres hinauf (*Taf. X, Fig. 8 vBD*). Sie dürfte denselben histologischen Bau haben wie bei Neomenia. An meinem Materiale zeigte sich die Structur jedoch nicht ganz deutlich, weshalb ich nichts bestimmtes behaupten kann.

Die *hintere Bauchdrüse* streckt sich die ganze Bauchfurche entlang wie bei Neomenia, ist aber verhältnissmässig schwächer entwickelt, besonders im hinteren Theil des Körpers. An einem Querschnitt sieht man gewöhnlich nicht mehr als 3—4 Drüsenzellen. Diese sind indessen relativ gross, birnenförmig und liegen nahe dem Epithel, weshalb ihre Ausführungsgänge kürzer als bei Neomenia sind. Bei vielen meiner Schnitte sieht man die ganzen Ausführungsgänge dieser Zellen. *Es ist ganz deutlich, dass diese*, was auch bei Neomenia der Fall sein dürfte, *sich zwischen die Epithelzellen strecken und in die Bauchfurche münden* (*Taf. X, Fig. 24 hBD*). Die Zellen selbst so wie die Ausführungsgänge nehmen Färbestoffe in solcher Menge auf, dass ihre Structur und ihre Kerne kaum sichtbar sind.

[1] Kovalevsky & Marion p. 69, Pl. 7, Fig. 13—15.

Innerhalb des Hautepithels befinden sich die *Muskelschichten der Leibeswand.* Diese sowie die übrigen Theile der Muskulatur stimmen vollständig mit der von HUBRECHT[1] beschriebenen Muskulatur der *Proneomenia Sluiteri* überein. Gleich innerhalb des Epithels liegt also eine Schicht von *Ringmuskeln*, darauf zwei Schichten von *schiefgekreuzten Fasern* und schliesslich eine *Längsmuskelschicht.* Alle diese Schichten sind recht schwach entwickelt und bestehen jede aus nur einer oder zwei Lagen von Fasern. Eine Ausnahme hiervon bildet nur der untere Theil der Längsmuskelschicht, die auf beiden Seiten der Bauchfurche eine grössere Entwicklung erreicht, besonders im hinteren Theil des Körpers (*Taf. X, Fig. 24 lm*). Oberhalb der Bauchfalte ist die Längsmuskelschicht wie gewöhnlich unterbrochen. Von hier gehen zahlreiche Faserbündelchen schräg abwärts und auswärts die Längsmuskelschicht durchsetzend (*Taf. X, Fig. 24 D*), von derselben Stelle breiten sich auch schräg aufwärts und auswärts zwischen den Darmblindschläuchen in regelmässiger Entfernung von einander recht kräftige, fächerartig divergierende Muskelfasern aus, die eine grosse Anzahl unvollständiger *Dissipimente* bilden und eine metamerische Eintheilung der Leibeshöhle verursachen, so wie HUBRECHT bei P. Sluiteri angiebt.

Die Muskelfasern zeigen denselben histologischen Bau wie bei Neomenia und Chætoderma. Die schiefgekreuzten Fasern sind bedeutend schmäler als die übrigen.

Unter dem *dorsalen Sinnesorgan* (dessen Bau mein Material mir nicht gestattete näher zu untersuchen), verstärkt sich die Muskelschicht der Leibeswand, besonders die Längsmuskeln. Eine Menge Fasern biegen sich hier schräg nach oben und enden unter der Basis der Epithelzellen, woraus sich schliessen lässt, dass das erwähnte Sinnesorgan auch bei dieser Proneomenia-Art contractil ist.

Das *Septum* und das Bindegewebe in der Leibeshöhle gleicht entsprechenden Theilen bei andern Arten der Gattung.

Verdauungsapparat.

Die ziemlich grosse Mundöffnung führt in eine *Vorderdarmhöhle*, die mit einem niedrigen Epithel ohne Wimpern bekleidet ist und durch eine unbedeutende Einschnürung vom Mitteldarm getrennt ist. Der vordere etwas weitere Theil dieser Höhle dürfte als *Mundhöhle* bezeichnet werden, der hintere schmälere und mehr unregelmässig gebildete als *Schlundhöhle.* An der Decke der Mundhöhle sitzen die grossen *Papillen* oder wie man sie hier fast nennen könnte, *Cirrhen* (*Taf. X, Fig. 8 c*).

In den Boden der Schlundhöhle münden die beiden ventralen *Speicheldrüsen*, die in allen Hinsichten den entsprechenden Organen, die bei anderen Arten der Gattung beschrieben sind, gleichen. Es sind lange, fast gerade Tuben, die unter dem Septum liegen und sich durch $^1/_5$ der Körperlänge strecken. Das Epithel besteht aus hohen und schmalen Cylinderzellen, die an meinem Exemplar nicht besonders gut erhalten sind.

Auf der oberen Seite des Schlundes unmittelbar unter dem Gehirnganglion bildet die Schlundwand eine kleine nach den Seiten erweiterte Ausstülpung, die von einem hohen und schmalen Cylinderepithel bekleidet ist (*Taf. X, Fig. 8*). Auch dieses Epithel ist nicht

[1] HUBRECHT **1** p. 13.

recht gut erhalten. Es lässt sich also nicht mit Gewissheit entscheiden, ob hier ein Rudiment der von PRUVOT[1] bei einigen Neomeniden gefundenen *oberen Speicheldrüsen* vorliegt, welche in den Schlund unter dem Gehirnganglion münden.

Von allen vom Vorderdarm gebildeten Organen ist es natürlich die *Radula*, welche der Aufmerksamkeit des Anatomen am meisten werth ist.

Vom Bau der Radula bei den Neomeniden weiss man bis jetzt nicht viel. Die französischen Verfasser, denen reichliches Material zu Gebote stand, haben dieser Frage erstaunlich wenig Aufmerksamkeit gewidmet.

Die Radula fehlt gänzlich bei allen Arten der Gattung *Neomenia*.

Bei *Dondersia festiva* findet sich nach HUBRECHT[2] eine kleine aber deutliche Radula vor, die am Boden des Schlundes sichtbar ist. Weder die Figur des Verfassers noch seine Beschreibung geben indessen die geringste Andeutung über den Bau dieser Radula: »De radula, hoewel zeer klein, schijnt mij toch veel duidelijker gedifferentiëerd en althans in evenredigheid, grooter, dan bij Proneomenia. Ook is zij niet, als bij dat geslacht, in eene blinde uitzakking van den slokdarmwand verborgen, maar treedt vrij op den benedenwand te voorschijn.» Das ist alles, was mitgetheilt wird.

Bei *D. Banyulensis* und *D. flavens* fehlt nach PRUVOT[3] die Radula.

Bei *Proneomenia* werden zwei ganz verschiedene Arten Radula beschrieben, die nur die Lage gemeinsam mit einander haben. Nach HUBRECHT[4] ist die Radula bei *Proneomenia Sluiteri* sehr klein im Vergleich zur Grösse des Thieres (höchstens 0,25 Mm. breit) und in einer Vertiefung der Schlundwand versteckt. Sie besteht aus einer Grundmembran mit darauf sitzenden in Querreihen geordneten Zähnen. Nach hinten setzt sie sich fort in einer nach vorne spiralförmig zusammengerollten Radulatasche. Der Verfasser hält es für wahrscheinlich, dass die Grundmembran von dem darunterliegenden Epithel und die Zähne von dem oberen Epithel der Radulatasche abgesondert werden, so wie KÖLLIKER glaubte, dass die Bildung der Radula bei den Mollusken geschehe. Auf den Figuren[5] zeigt sich die Grundmembran überall im contact mit dem darunterliegenden Epithel. Der Zungenknorpel fehlt.

KOVALEVSKY & MARION liefern nur skizzierte Andeutungen und augenscheinlich etwas schematische Figuren über die Radula. Sie glauben indessen, dass die Radula bei *P. vagans*, *desiderata*, *gorgonophila* und *Aglaophœniæ* aus einer Grundmembran und einer Anzahl Zähnen bestehe, die als ungewöhnlich hohe, schmale und spitze Stacheln von einer Form[6] dargestellt werden, die sich meines Wissens bei keinen anderen Mollusken vorfindet. Bei *P. Aglaophœniæ* sollte die Radula »klein» sein, bei den übrigen »recht gross».[7] Bei allen sollte sie wohl in nächster Übereinstimmung mit dem Typus gebaut

---

[1] PRUVOT **3** Pl. XXVII, Fig. 14 *gs'*.
[2] HUBRECHT **3** p. 5.
[3] PRUVOT **3** p. 715, 718.
[4] HUBRECHT **1** p. 30.
[5] HUBRECHT **1** Taf. II, Fig. 20, 21.
[6] KOVALEVSKY & MARION Pl. 3, Fig. 6; Pl. 7, Fig. 19.
[7] Doch erreicht sie bei keiner nur entfernt dieselbe Grösse wie bei Chiton, wo sie sich durch $^1/_5$—$^2/_3$ der Körperlänge streckt.

sein, der bei den Mollusken vorherrschend ist und der sich nach HUBRECHT auch bei P. Sluiteri vorfindet.

Nach PRUVOT sollte dagegen die Radula bei *P. Aglaophæniæ*[1] ganz fehlen, so auch bei der von ihm entdeckten *P. sopita.*[2] Bei *P. vagans*[3] hingegen sollte eine gut entwickelte Radula vorhanden sein, doch anders gebaut als die von KOVALEVSKY & MARION angegebene. Sie sollte nämlich aus zwei gegenwirkenden Reihen von starken, gesägten, sichelförmig gebogenen, Kiefer-ähnlichen Zähnen bestehen, die ohne gegenseitige Verbindung direkt auf dem Epithel befestigt sind und auffallend den Kiefern gewisser Euniciden z. B. *Halla* (*Cirrobranchia*) *partenopeia*[4] ähneln sollten.

Die Gattung *Paramenia* soll nach PRUVOT[5] dieselben verschiedenen Formen der Radula wie Proneomenia aufweisen. Bei zwei Arten, wo dieses Organ mehr entwickelt ist, nämlich *Paramenia sierra* und *P. implexa*, soll die Radula aus zwei Reihen kieferförmiger Stücke bestehen wie bei P. vagans nach PRUVOT. Bei der dritten Art *Paramenia palifera* soll die Radula dagegen rudimentär sein, doch von demselben Bau ungefähr wie bei den Mollusken und Proneomenia Sluiteri.

Bei *Lepidomenia hystrix* wird die Radula von KOVALEVSKY & MARION[6]) als kräftig entwickelt und aus zwei Reihen Kiefer-ähnlicher Haken gebildet beschrieben.

Bei *Ismenia ichthyodes* schliesslich soll die Radula nach PRUVOT[7] kräftig entwickelt sein. Der Bau derselben konnte aber an dem einzigen Exemplare nicht genau untersucht werden. Vermuthlich ist jedoch die Radula der Ismenia dem entsprechenden Organe der Paramenia implexa und sierra am meisten ähnlich.

Aus Obigem geht hervor, dass die Angaben der respectiven Verfasser sich in vielen Hinsichten widersprechen und dass man wenig von der Zunge und dem Bau des Radula-bildenden Epithels weiss. *Als sichergestellt kann man aber annehmen, dass die Radula bei verschiedenen Neomeniden fehlt; dass sie aber bei den übrigen entweder sehr klein ist, ja sogar rudimentär, aber ganz wie bei den typischen Mollusken von einer Grundmembran und darauf sitzenden Querreihen von Zähnen aufgebaut; oder auch kräftig entwickelt (doch immer klein im Verhältniss zur Radula der Chitonen) und dann wenigstens bei einigen Arten nur aus zwei Seitenreihen gegenwirkender Zähne gebildet.* Nach KOVALEVSKY & MARION sollten auch andere Formen der gut entwickelten Radula vorkommen.

Die Radula der *Proneomenia acuminata* gehört zu erstgenannter Art. Eine nähere Untersuchung des Radula-bildenden Epithels zeigt auch, dass sie sich dem bei Prosobranchien und Chitonen herrschenden Radulatypus nähert.

Nach den zuletzt von RÖSSLER angestellten Untersuchungen über die Bildung der Radula bei den Mollusken soll folgendes Verhalten stattfinden. Die Radula besteht aus einer Grundmembran und derselben dicht anliegenden Querreihen von Zähnen. Das Wachsen findet im Boden der Radulatasche, einer bald längeren bald kürzeren Einstülpung der

[1] PRUVOT **3** p. 742.
[2] PRUVOT **3** p. 721.
[3] PRUVOT **3** p. 741.
[4] Vergl. EHLERS Taf. XVII, Fig. 33.
[5] PRUVOT **3** p. 740, 741.
[6] KOVALEVSKY & MARION p. 16.
[7] PRUVOT **3** p. 784.

Schlundwand hinter der Zunge, statt. Im hinteren Theile des Bodens der Radulatasche findet sich eine Querleiste von hohen Zellen oder eine Querreihe von Papillen, die aus hohen Epithelzellen gebildet sind. Diese hohen Zellen sind die Matrixzellen der Radulazähne und werden deshalb von RÖSSLER mit dem geeigneten Namen Odontoblasten bezeichnet. Zuerst würde von den hintersten Zellen der »Zahnrücken» gebildet, darauf schreite der Zahn allmählich nach vorne und befände sich demnach zu verschiedenen Zeiten über verschiedenen Odontoblasten, deren jede einen Theil des Zahnes absondere. Schliesslich würde die Grundmembran von dem vorderen Rande der Querleiste abgesondert; die vor diesem gelegenen Zellen liefern nur unbedeutende Beiträge zur Bildung der Grundmembran. Unter dem vorderen Theile der Radula findet sich eine Subradularmembran, die von unterliegenden Zellen abgesondert wird, aber in einer sehr lockeren Verbindung mit der Grundmembran steht. Die Radula schreitet nicht über das Epithel der Radulatasche fort, sondern rückt nur gleichzeitig mit dem Zuwachs und der Veränderung der Radulatasche vorwärts.

RÖSSLER hat ferner beobachtet, dass die Mollusken, bei denen die Radula aus zahlreichen gleichförmigen Zähnen gebildet ist, die Opistobranchien und die Pulmonaten, nur eine geringe Zahl von Odontoblasten, fünf bis sechs Querreihen, haben, die aber sehr gross sind. Bei den Mollusken mit verschieden gestalteten Zähnen hingegen, den Placophoren, Prosobranchien, Heteropoden und Cephalopoden, sind die Odontoblasten zahlreich, dünn und hoch.

Über den Bau und das Wachsthum der Radula bei Chiton, Buccinum, Littorina u. a. Prosobranchien sammt bei Helix pomatia habe ich selbst Untersuchungen vorgenommen. In mehreren Hinsichten kann ich die Angaben RÖSSLERS völlig bestätigen und die Richtigkeit seiner Figuren bezeugen. In einer und zwar einer sehr wichtigen Beziehung aber weicht meine Auffassung von der jenes Verfassers ab. Ich wage es nämlich noch zu glauben, dass die ältere, von TRINCHESE[1] vertretene Ansicht die richtige sei, nämlich, dass die Zähne nicht durch Absonderung sondern durch Cuticularisierung der Odontoblasten gebildet werden. Ich denke mir die Sache so. Wenn eine neue Zahnreihe entwickelt werden soll, wird zuerst von der undifferenzierten Zellenmasse an der Spitze der Radulatasche eine Querleiste von Odontoblasten (bezw. Querreihe von Papillen) gebildet, dann fängt die Cuticularisierung derselben an, und mehrere Zellen tragen gleichzeitig (nicht, wie RÖSSLER angiebt, successive) zur Bildung jedes Zahnes bei. Nachdem die Zähne gebildet sind, entwickelt sich unter ihnen die Grundmembran, und die Odontoblasten werden zu Epithelzellen der Art wie die unter der Radula befindlichen. Dann entsteht eine neue Querleiste Odontoblasten. Die Radula ist also nach meiner Auffassung eigentlich ein Stück Cuticula.

Hält man an der Ansicht RÖSSLERS fest, kann man unmöglich verstehen, was die jungen Zahngebilde zum Fortschreiten bewegt, so dass sie sich über bald dieser bald jener Zelle der Querleiste befinden.

Die äussersten Zahntheile werden, wie es RÖSSLER deutlich dargelegt hat, durch Absonderung vom oberen Epithel der Radulatasche gebildet.

---

[1] nach RÖSSLER.

Bei *Proneomenia acuminata* befindet sich auf dem Boden des Schlundes, da wo er am engsten ist, eine kleine Anschwellung (*Taf. X, Fig. 8 R*), die Zunge, von welcher *Taf. X, Fig. 9* einen Längsschnitt darstellt. Das Innere derselben besteht fast ausschliesslich aus Bindegewebe *Bg* von sehr lockerer Beschaffenheit. Die Muskulatur *Rm*, *Lm* ist schwach entwickelt. Das Epithel ist niedrig, sogar niedriger als im Schlunde. Der ganze Schlund ist mit einer dünnen Cuticula versehen. Diese setzt sich auch auf der Zunge fort, ist dort verdickt und bildet die *Radula*, die also nicht wie bei den meisten Mollusken fast frei auf der Zunge liegt, sondern an jedem Punkte mit dem darunterliegenden Epithel zusammenhängt. Sogar der vordere Rand der Radula geht ganz deutlich auf dem vor der Zunge liegenden Theil der Schlundwand in die Cuticula über. Die Radula besteht aus einer verhältnissmässig ziemlich dicken Grundmembran und rudimentären Zähnen, welche verursachen, dass die obere Kontur der Radula auf Längsschnitten einen Zickzacklinie beschreibt (*Taf. X, Fig. 9 R*). Ob hier Querreihen von kleinen Zähnen oder nur quer über die Grundmembran gehende Firsten vorliegen, kann ich, da ich nur Längsschnitte zu meiner Verfügung hatte, nicht bestimmt entscheiden.

Hinter der Zunge befindet sich die *Radulatasche*. Sie ist kurz und nach unten und vorn halbcirkelförmig gebogen. Die Radula setzt sich in diese Tasche fort und hängt hier sowohl mit dem unteren wie mit dem oberen Epithel zusammen oder liegt wie gewöhnlich dicht daran, so dass die Tasche kein Lumen erhält. Das Epithel unter (= vor) der Radula hebt sich allmählich und geht am inneren Rande der Radula zu einer Querleiste von hohen und dünnen Odontoblasten über wie bei Chitonen und Prosobranchien. An der Spitze der Radulatasche findet man ganz wie bei anderen Mollusken keine Zellengrenzen sondern nur ein kernreiches Syncytium. Das Epithel auf der oberen (= hinteren) Seite der Radulatasche ist wie gewöhnlich ein hohes Cylinderepithel, das allmählich niedriger wird und oben und vorn in das Schlundepithel hinter der Zunge übergeht.

Die Radula bei Proneomenia acuminata kann wohl wegen ihrer geringen Grösse als *völlig rudimentär* betrachtet werden, sie ist aber dennoch von grossem Interesse, denn sie zeigt durch den Bau der Radulatasche eine unzweideutige Übereinstimmung mit Mollusken mit heterodonter Radula, vor Allem mit Prosobranchien und Chitonen. In einer Hinsicht zeigt die Radula bei Proneomenia acuminata wie bei den Chætodermen eine bemerkenswerthe Verschiedenheit fast allen anderen Mollusken gegenüber, eine Verschiedenheit die weiter unten besprochen werden soll. Die Radula ist nämlich nicht frei sondern hängt mit dem Epithel zusammen, und von einer vorwärtsschreitenden Bewegung derselben kann keine Rede sein.

Der *Mitteldarm* zeigt nichts Besonderes bei P. acuminata, ein kleiner dorsaler Blindsack ist wie gewöhnlich vorhanden, und wie gewöhnlich sind die Seitentheile des Darms zwischen den im Vorhergehenden erwähnten muskulösen Dissepimenten zu dicht stehenden Divertikeln erweitert (*Taf. X, Fig. 7, 10 MD*). Der *Enddarm* ist kurz und von gewöhnlicher Form. Er mündet in die ganz ventrale Cloake, die ganz glatte Wände ohne geringste Spur von logitudinalen Falten hat (*Taf. X, Fig. 20, 21*). Theilweise ist er mit einem gallertigen Secret gefüllt.

Geschlechtsorgane und deren Ausführungsgänge.

Die *Perigonadialschläuche* bestehen aus zwei langen und ziemlich weiten, mit je einer Reihe von kleinen seitlichen Ausbuchtungen versehenen Röhren. Sie strecken sich wie gewöhnlich längs der ganzen oberen Seite des Mitteldarms. Keimfalten fehlen. Auf der inneren Wand entwickeln sich Eizellen in ziemlich langstieligen Follikeln wie bei *Proneomenia Sluiteri*[1] (Taf. X, Fig. *23*). Auf der Innenseite der äusseren Wand entwickeln sich vermuthlich Spermafäden. Diese sind freilich auf meinem Exemplar nicht beibehalten, aber der äussere Theil des Perigonadialschlauches enthält eine feinkörnige Masse, die man, da ja alle Verfasser, welche Neomeniden untersucht haben, einstimmig erklären, dass sich die Spermatozoiden bei allen ausser bei Neomenia in den äusseren Theilen der Perigonadialschläuche bilden, wohl für Überbleibsel von Sperma und Spermatoblasten halten darf. Letztere sind hier und da recht gut auch auf meinem Exemplar beibehalten.

Die Perigonadialschläuche stehen durch kurze und schmale *Pericardialgänge* in Verbindung mit dem *Pericardium*, das wie gewöhnlich einen runden, etwas platten Schlauch zwischen dem Enddarm und der Rückenseite der Leibeswand bildet.

Vom hinteren Theil des Pericardiums strecken sich die *Cloakengänge*, ganz wie Hubrecht[2] dieselben bei *Proneomenia Sluiteri* beschrieben, zuerst ein Stück nach hinten, dann wenden sie sich in einem Bogen nach unten und schliesslich nach vorn. Diese Theile der Cloakengänge sind sehr schmale, dünnwandige Röhren, die keine Windungen bilden. Ungefähr am mittleren Theil des Pericardiums biegen sie sich um und gehen zu den rückwärtsgerichteten Abtheilungen über. Diese sind ein paar dickwandige Röhren mit circa 5 mal so grossem Diameter als die vorigen. Sie machen ein paar Biegungen oder Windungen und vereinigen sich dann mit einander gleich hinter dem Pericardium zu einem grossen, äussert dickwandigen, etwas flachen Körper, der fast das ganze hintere Leibesende ausfüllt. Er wird indessen nach hinten zu schmaler als der über ihm liegende Enddarm und zugleich ziemlich dünnwandig. Schliesslich mündet er in die Cloake unmittelbar vor der Mündung des Enddarms (*Taf. X, Fig. 17—20*).

Auf dem Punkt, wo der vorwärts gerichtete Theil des Cloakenganges in den rückwärtsgerichteten übergeht, sitzt ein rückwärtsgerichteter Blindschlauch oder eine Blase, von derselben Breite ungefähr wie der rückwärts gerichtete Theil der Cloakengänge (*Taf. X, Fig. 14, 15 Rs*). Sie dürfte mit dem Receptaculum seminis der Neomenia homolog sein und nicht mit dem vorderen, blindschlauchähnlichen Ende der rückwärtsgerichteten Abtheilung des Cloakenganges. Und zwar deswegen, weil der betreffende Blindschlauch bei Proneomenia in seinem histologischen Bau nicht mit dem rückwärts- sondern eher mit dem vorwärtsgerichteten Theil des Cloakenganges übereinstimmt. Er entspricht offenbar den von Pruvot[3] als *Samenblasen* beschriebenen Organen und den von Hubrecht[4] bei *P. Sluiteri* be-

[1] Hubrecht **1** p. 43. Bei *Proneomenia acuminata* hat jede Eizelle, wie es auch Hubrecht **1** p. 42 bei *P. Sluiteri* gefunden zwei verschieden grosse Nucleolen (*Taf. X, Fig. 23*).

[2] Vergl. Hubrecht **1** Pl. IV, Fig. 46.

[3] Pruvot **3** p. 747.

[4] Hubrecht **1** Pl. IV 46 E.

schriebenen Anhängen *E.* Ich nenne ihn hier *Receptaculum seminis*, da er vermutlich als ein solches fungiert. Solche blindendenden Anhänge, wie sie bei *Paramenia sierra*[1] vom hinteren Theil des Pericard oder bei *Dondersia festiva*[2] von den angrenzenden Theilen der Cloakengänge ausgehen, fehlen bei Proneomenia acuminata. Auch fehlen strangförmige Organe, Cloakenspicula und fingerförmige Drüsen ganz und gar.

Aus einem Vergleich mit dem, was hier von den Geschlechtsorganen und ihren Ausführungsgängen bei Neomenia und Proneomenia acuminata und was Hubrecht und Pruvot von denselben Organen bei anderen Neomeniden mitgetheilt haben, erhellt, dass die Gattung *Neomenia* von den übrigen in mehreren Hinsichten abweicht, besonders darin, dass der Bau und die Form der Perigonadialschläuche komplicierter sind, dass die Geschlechtsprodukte nur an Keimfalten gebildet werden, dass sich die rückwärtsgerichteten Theile der Cloakengänge erst unmittelbar vor der Ausmündung in die Cloake vereinen (*N. Dalyelli*) oder in das Copulationsorgan übergehen, (*N. carinata* und *microsolen*) und schliesslich darin, dass sie gewisse mehr complicierte accessorische Bildungen besitzt. Alle übrigen Neomeniden hingegen zeigen augenscheinlich die grösste Übereinstimmung, wenn auch gewisse Organe, hauptsächlich das Receptaculum seminis, hinsichtlich der Form und Grösse wechseln können. Nur die accessorischen Organe, über welche aber klare Angaben fehlen, dürften Verschiedenheiten unterworfen sein, wenigstens insofern als sie bei gewissen Arten vorhanden sind, bei anderen wie Proneomenia accuminata aber gänzlich fehlen.

Dieselbe Übereinstimmung, die bei den meisten Neomeniden inbetreff der Form dieser Organe herrscht, findet auch inbetreff ihres histologischen Baues statt. Besonders gilt dieses von den rückwärtsgerichteten Theilen der Cloakengänge, den einzigen hierhergehörigen Organen, die eine mehr complicierte, histologische Structur haben. Indessen scheint keinem der Verfasser, welche diese Frage bisher behandelt haben, diese Structur klar geworden zu sein. Glücklicherweise sind meine Schnitte von Proneomenia acuminata besonders gut geeignet den histologischen Bau der hinteren Theile der Cloakengänge auf unzweideutige Weise darzulegen.

Das *Pericardium* zeigt nichts Besonderes, das Epithel ist aus niedrigen Zellen gebildet, auf welchen sich keine Flimmerhaare erhalten hatten. Der *rückwärtsgerichtete Theil der Clokengänge* ist wie schon gesagt ein dünnwandiges Rohr, dessen äusserer Theil aus einer relativ dicken Muskelschicht besteht. Das Epithel ist ein kubisches Flimmerepithel und aller Wahrscheinlichkeit nach ohne secretorische Function (*Taf. X, Fig. 25 vC, 26 B*).

Das *Receptaculum seminis* hat einen ganz eigenthümlichen Bau. Sein hinterer Theil, d. h. das blind geschlossene Ende, hat ein sehr enges Lumen, eine unregelmässig gebuchtete Form und sehr dicke Wände, die ausser einem unmessbar dünnen Bindgewebehäutchen aus einer einzigen Art hoher, dicht stehender Epithelzellen bestehen, denen aller Wahrscheinlichkeit nach Flimmerhaare fehlten. Dieser Theil des Receptaculum hat ohne Zweifel eine rein drüsenartige Function (*Taf. X, Fig. 26 A*). Der vordere Theil dagegen ist mehr dünnwandig. Das Epithel besteht aus niedrigen, kubischen Zellen. Innerhalb derselben befindet sich eine körnig-faserige Masse, welche wohl eine Menge Spermatozoiden sein könnte, die die Köpfe gegen das Epithel und die Schwänze nach innen wenden, so wie es nach

[1] Pruvot **3** Pl. XXVII, Fig. 17 *y*.
[2] Hubrecht **3** Pl. IX, Fig. 3 *i*.

PRUVOT[1] in der »Sammenblase» einiger Neomeniden der Fall ist. Eine unstreitige Ähnlichkeit ist zwischen meiner Figur (*Taf. X, Fig. 25 Rs*) und PRUVOT's Abbildungen von Schnitten durch das Receptaculum vorhanden. Da ich aber nicht in der Lage war frisches Material zu untersuchen, so kann ich nicht entscheiden ob die betreffenden Körper wirklich Spermatozoiden sind. Sie färben sich durch Boraxkarmin stärker als irgend ein anderer Theil des Thieres, so dass der ganze vordere Theil der Samenblase fast schwarzroth erscheint. Anzumerken ist, das auch der seiner Structur nach unkenntliche Inhalt in der blasenartigen Erweiterung des Cloakenganges (*Taf. VII, Fig. 2 B* und *Taf. VIII, Fig. 2 B*) bei Neomenia sich eben so intensiv durch Boraxkarmin färbt, weshalb es glaublich erscheint, dass dieser Inhalt von derselben Art ist wie der im Receptaculum bei Proneomenia acuminata.

In den *rückwärtsgerichteten Theilen der Cloakengänge* befindet sich auf einigen Schnitten nahe dem Punkt, auf welchem die beiden Abtheilungen der Cloakengänge mit dem Receptaculum zusammengetroffen, ein Epithel von derselben Art wie in dem Samenbehälter mit derselben dunkelroth gefärbten, Sperma-ähnlichen Masse (*Taf. X, Fig. 25 a*). Mit Ausnahme dieser einzigen Stelle war das Epithel überall aus zwei Arten Zellen gebildet, nämlich langen und schmalen Drüsenzellen mit runden, basalen Kernen und dazwischen ein äusserst regelmässiges, Wachszellen-ähnliches, aus äusserst dünnen zelligen Häutchen bestehendes Syncytium. Wo drei Häutchen zusammenstossen befindet sich ein ovaler Kern, alle diese Kerne liegen in einer zusammenhängenden Zone näher der Oberfläche als der Basis des Epithels. Von Flimmerhaaren habe ich bei P. acuminata keine Spur gefunden, obgleich solche auf dem entsprechenden Gewebe bei Neomenia und Chætoderma vorhanden (*Taf. X, Fig. 25 hC, 26 C*).

In den vorderen, selbständigen Theilen der rückwärtsgerichteten Abtheilungen der Cloakengänge sind die Drüsenzellen durchweg feinkörnig, obgleich die Körnigkeit deutlicher an der Basis des Epithels hervortritt. Nachdem die rückwärtsgerichteten Theile der beiden Cloakengänge sich mit einander vereint haben (*Taf. X, Fig. 17, 18, 27, 28*), wird das Epithel viel höher, aber gegen das Lumen zu nicht deutlich begrenzt. Die Drüsenzellen sind hier nur an der Basis körnig. Das körnige Plasma geht gegen die Spitze der Zellen allmählich zu einer homogenen, akromatischen, spröden in unregelmässige Stücken zerbrochenen Masse über. Das Innere des Organs ist theilweise mit einer Masse derselben Beschaffenheit erfüllt. Die Zellen im oberen und unteren Theil dieses Organs müssen nach verschiedenen Seiten gerichtet sein. Die meisten meiner Schnitte sind nämlich so ausgefallen, dass die Zellen der unteren Seite fast ganz parallel mit ihrer Längenachse durchschnitten worden, während der Schnitt die Zellen der oberen Seite winkelrecht getroffen, ein glücklicher Umstand, der es mir trotz der Knappheit meines Materials ermöglichte diese Zellen auf Längs- and Querschnitten zu studieren.

Nachdem es mir gelungen darüber Klarheit zu erhalten, dass dieses Epithel ganz denselben Bau wie dasjenige der äussersten Theile der Cloakengängen bei Chætoderma hat, erscheint es mir sehr wahrscheinlich, dass es überall auf dieselbe Weise bei den Solenagastren gebildet ist. Bei Neomenia tritt es, wie oben (p. 49) erwähnt ist, nicht so deutlich auf meinen Exemplaren hervor und nur bei den Weibchen kommen Drüsenzellen

[1] PRUVOT **3** p. 747, Pl. XXIX, Fig. 36 *sp.*

vor. Bei den übrigen Neomeniden wird das Epithel der rückwärtsgerichteten Theile der Cloakengänge sehr verschieden beschrieben, aber ein Blick auf HUBRECHTS[1] und PRUVOTS[2] Figuren macht mich doch sehr geneigt anzunehmen, dass es in der That bei allen von ihnen beschriebenen Formen genau so wie das jetzt von mir beschriebene bei Proneomenia acuminata gebildet sein dürfte.

Die vorwärtsgerichteten Theile der Cloakengänge haben wahrscheinlich keine secretorische Function und die rückwärtsgerichteten Theile sondern bei allen Neomeniden vermuthlich nur einen Stoff ab, der die Eier umgiebt, kein Excret.

Bei Chætoderma verhält es sich anders. Dort kann man[3] aus der auffallenden Ähnlichkeit zwischen dem Epithel im grössten Theil der Cloakengänge mit dem Epithel im Bojanus'schen Organ bei Chiton auf eine ähnliche Function schliessen. Dort sind die Cloakengägne noch Absonderungsorgane. Früher hatte ich geglaubt, dass auch ihre äussersten Theile bei den Chætodermen Absonderungsorgane wären, weil ich Gruppen von kleinen Kristallen in den Drüsenzellen wahrgenommen. Da ich nun das dort vorkommende charakterische Gewebe auch in den Cloakengängen der Neomeniden wahrgenommen und zwar unter Verhältnissen, welche darlegen, dass das Secret der Drüsenzellen einen Stoff bildet, der die Eier umgiebt, so wäre es ja möglich, dass auch die äussersten Theile der Cloakengänge bei den Chætodermen dieselbe Function ausüben.

PRUVOT[4] giebt sich viel Mühe zu beweisen, dass die Cloakengänge nicht die Bedeutung von Segmentalorganen haben, sondern nur dem Geschlechtsapparat angehören. Natürlich gehören sie zu dem Geschlechtsapparat, insofern sie wie die Nephridien bei den meisten Muscheln und vielen Prosobranchien als Ausführungsgänge der Geschlechtsprodukte dienen. Bei den Neomeniden, doch nicht bei den Chætodermen, dürften sie sogar jede andre Function verloren haben. Alles dieses giebt aber nicht die geringste Veranlassung ihren morphologischen Werth als Segmentalorgan oder ihre Homologie mit den Nephridien der übrigen Mollusken zu bestreiten, was durch ihre Form und Lage, ihre Verbindung mit dem Pericardium und mit der hier durch die Cloake und die Bauchfurche repräsentierten Mantelhöhle bewiesen wird.

Circulationsorgane.

Von ihnen ist nicht viel zu sagen. Das *Herz* besteht aus einem einfachen runden Sack wie bei Neomenia und Chætoderma. Von den flimmernden Seitenleisten, die PRUVOT[5] beschrieben, findet sich bei Proneomenia acuminata keine Spur. Vom vorderen Theil des Herzens geht das *Rückengefäss* aus und von seinem hinteren Theil ein kurzes mit den *Kiemenvenen* der Neomenia homologes Gefäss, das sich mit den Lacunen im hinteren Körpertheil verbindet.

---

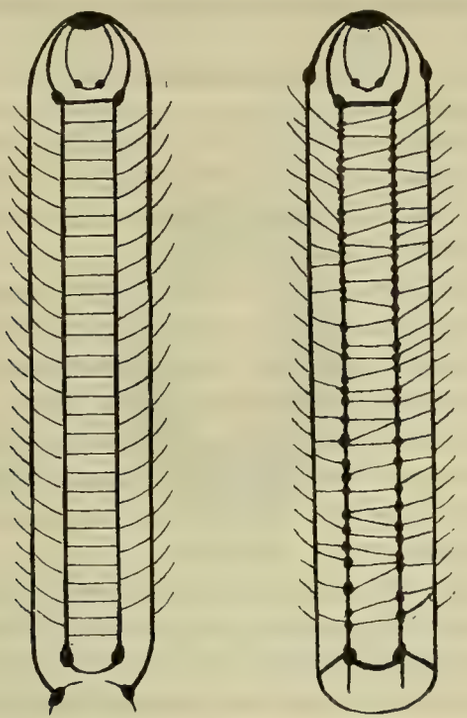
[1] HUBRECHT **1** Taf. IV, Fig. 52, 55; **3** Taf. IX, Fig. 4.
[2] PRUVOT **3** Pl. XXIX, Fig. 36 *g a*, Fig. 47 *g a*.
[3] WIRÉN p. 55.
[4] PRUVOT **3** p. 749, 755.
[5] PRUVOT **3** p. 747.

Zwei Arten *Blutkörperchen* sind vorhanden, theils gewöhnliche Leucocythen theils Blutkörperchen von demselben Aussehen wie die von HUBRECHT[1] bei Proneomenia Sluiteri beschriebenen, d. h. ovale Zellen von bestimmter Form mit einem runden Kern und einem gefärbten Band durch die Mitte (*Taf. X, Fig. 29*).

Das Nervensystem

stimmt mit HUBRECHTS[2] Beschreibung vom Nervensystem der Proneomenia Sluiteri in den meisten Hinsichten überein. Vom *Gehirnganglion* ziehen sich eine Anzahl Nerven wie

Texttafel 7.



A *B*

Schema des Nervensystems *A* von Proneomenia Sluiteri nach HUBRECHT, *B* von Proneomenia acuminata.

gewöhnlich nach vorn zur Decke der Mundhöhle. Von den Seiten desselben Ganglions gehen drei Paar Nervenstämme nach unten ab. Das eine bildet die *lateralen*, das zweite die *ventralen Nervenstämme* und das dritte die *Sublingualcommissuren*. Die beiden ersteren zeigen wie gewöhnlich ganglionäre Anschwellungen. *Die ventralen Ganglien* sind sogar recht gross und durch eine Commissur vereint, die ungefähr unter der Zunge liegt. Die *Sublingualganglien* liegen hinter der Radulatasche (*Taf. X, Fig. 9 olC*). Die ventralen Nervenstämme sind mit einer Reihe von Anschwellungen versehen, von denen Commissuren

[1] HUBRECHT 1 p. 58.
[2] HUBRECHT p. 18.

ausgehen, die sowohl die ventralen Stämme mit einander als auch die ventralen mit den lateralen vereinen. Hinten bilden die beiden ventralen Nervenstämme ein Paar grosse mit einer kräftigen Commissur versehene *Ganglien*, die unter dem unpaaren Theil der Cloakengänge liegen. Hinter diesen Ganglien ziehen sich die Nervenstämme noch ein gutes Stück in gleicher Dicke fort. Von den erwähnten Ganglien indessen gehen nur äusserst schwache Commissuren hinauf zu den lateralen Nervenstämmen, die, ohne grössere Ganglien hinter dem Pericard zu bilden, sich nach oben biegen und mit einander oberhalb des Enddarms vereinen.

Über die phylogenetische Entwickelung der Solenogastren.

Die Radula.

Mit Recht erblickt man in der *Radula* eines der charakteristischsten Organe des Molluskentypus, es dürfte daher bei einer Erörterung der Stammesgeschichte der Solenogastren geeignet sein, zuerst das Verhältniss klarzulegen, in welchem die Radula der Solenogastren zu derjenigen der übrigen Mollusken steht.

Eine Radula kommt fast bei allen Mollusken mit Ausnahme der Muschelthiere vor und überall zeigt sie ungefähr denselben Bau. Zwar giebt es unzählige Verschiedenheiten in Betreff der Form und Anzahl der Zähne, aber immer besteht doch die Radula aus einer Grundmembran mit darauf sitzenden Querreihen von Zähnen, und immer wächst sie vom Boden der Radulatasche aus. Deswegen ist man wohl zu der Annahme berechtigt, dass sich schon bei der gemeinsamen Stammform der jetzigen Molluskenordnungen eine solche Radula vorgefunden und zwar schon mit all den charakteristischen Eigenschaften ausgebildet, die jetzt constant einer Molluskenradula zukommen.[1]

Man hat vermuthet, dass die Solenogastren diejenigen Mollusken wären, welche die Eigenschaften der gemeinsamen Stammform am treuesten beibehalten hätten. Wenn dem so wäre, und wenn dieses »archaische» Gepräge sich auch auf die Radula erstreckte, so dürfte man wohl bei den Solenogastren eine Radula vielleicht von mässiger Grösse und mit verhältnissmässig einfachen und gleichmässigen Zähnen finden, aber doch in Allem wesentlich wie die der übrigen Mollusken gebaut.

Dies ist aber keineswegs der Fall.

In der sehr kleinen Ordnung der Solenogastren giebt es weit grössere Variationen in Betreff der Radula als bei allen anderen Mollusken zusammen. *Bei einigen Arten ist dieses Organ gut entwickelt*[2] und ohne Zweifel functionierend. Es ist dann, wenigstens bei den am genauesten untersuchten Formen, einer typischen Radula sehr unähnlich und entweder, wie bei *Chætoderma*, aus *einem einzigen grossen Zahn* gebildet, an dessen Seiten sich grössere

[1] Die Überzeugung, dass auch die Muschelthiere von mit Radula versehenen Formen abstammen, macht sich mit Recht immer mehr geltend. Vergl. BÜTSCHLI **2** p. 65. Auch SHARP, PELSENEER **2** u. A. lassen die Lamellibranchien von Gastropodenähnlichen Urformen abstammen.

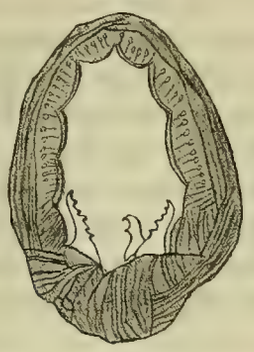
[2] Doch immer klein im Vergleich mit der Radula der meisten Gastropoden. Wenn indessen PELSENEER **1** p. 493 sagt, dass die Radula bei den Solenogastren fehlt oder rudimentär ist, so ist doch dieses eine bedeutende Übertreibung.

oder kleinere Cuticularverdickungen, Andeutungen von Seitenzähnen, vorfinden können; oder auch, wie bei *Lepidomenia hystrix*, *Paramenia implexa* und *sierra* aus *zwei gegenwirkenden Reihen beweglicher Zähne ohne Grundmembran* gebildet. *Bei anderen Arten ist die Radula rudimentär und dann* wahrscheinlich immer, doch sicher *wenigstens bei Proneomenia acuminata einer typischen Radula im Baue sehr ähnlich.* Schliesslich ist zu erwähnen, dass *die Radula* wenigstens bei *Neomenia*, *Dondersia flavens* und *D. banyulensis ganz fehlt.*

Diese Thatsachen beweisen unzweideutig, dass die Radula bei den Solenogastren kein ursprünglisches Verhalten aufweist. Wir erblicken bei dieser Thiergruppe nicht die erste Entstehung einer Radula sondern die letzten Anstrengungen dieses Organs in seinem Kampfe ums Dasein.

Die Vorfahren der jetzt lebenden Solenogastren haben einst eine typische Molluskenradula gehabt. Eine Veränderung in der Lebensweise, die wahrscheinlich dadurch bedingt wurde, dass die Solenogastren gezwungen worden zu ihren jetzigen, für Mollusken sonderbaren und gewiss nicht ursprünglichen Aufenthaltsorten ihre Zuflucht zu nehmen, ver-

Texttafel 8.



Querschnitt durch die Schlundwand mit der Radula von Lepidomenia hystrix nach Kovalevsky & Marion.

ursachte, dass die Radula nicht mehr auf die ursprüngliche Weise angewendet wurde. Einige Arten haben nun, da dieses Organ nicht zu einem brauchbaren und nützlichen Werkzeug umgebildet werden konnte, dasselbe ganz verloren oder auch ist es in einen rudimentären Zustand verfallen. — Grade bei solchen Arten wie *Proneomenia acuminata* sehen wir am deutlichsten, wie die Radula einst beschaffen war. — Bei anderen Arten hingegen ist dieses Organ nicht verloren gegangen sondern zu einem man könnte sogar fast sagen neuen Organ umgebildet worden, das durchaus keine Radula ist. Der Abkömmling der Radula bei den *Chætodermen*, *Lepidomenia* u. a. ist nach seiner Form und wohl auch nach der Function einer typischen Radula so unähnlich, dass er kaum noch diesen Namen verdient.

Ein wichtiger Punkt ist noch zu erörtern. Bei den Solenogastren ist die Radula ein cuticulares Gebilde. Sowohl bei *Chætoderma* wie bei *Proneomenia acuminata* ist sie überall mit dem darunterliegenden Epithel fest vereint und wird zweifellos durch eine Cuticularisierung der äusseren Theile der Epithelzellen gebildet.[1] Vermuthlich ist dieses

[1] Vergl. Wirén p. 43.

auch der Fall bei allen übrigen mit Radula versehenen Solenogastren. Nicht so bei anderen Mollusken. Wie sehr auch die Radula in ihrem Aussehen und ihrer Consistenz einer chitinartigen Cuticula gleiche, so tritt sie dennoch nicht als solche, sondern eher als ein Absonderungsprodukt auf.[1] Sie hängt nur am Ende der Radulatasche mit dem Epithel fest zusammen. Die durch die Subradularmembran dargestellte Verbindung zwischen der Radula und dem Epithel der Zunge ist eine äussert lose und oft sogar kaum vorhanden. Die ganze Radula befindet sich ausserdem in einer vorwärtsschreitenden Bewegung, die aber, wie RÖSSLER gezeigt, nur ein Wachsthumsphänomen ist, und nur in Verbindung mit dem Wachsthum der Radulatasche und mit den Veränderungen der sie umgebenden weichen Theile steht. Bei den Solenogastren kann, wie oben erwähnt, ein solches Vorwärtsschreiten nicht stattfinden.

Diese Verschiedenheiten zwichen den Solenogastren und den übrigen Mollusken scheint mir durch folgende Hypothese erklärlich: Die Radula ist ursprünglich ein rein cuticulares Gebilde gewesen. Der Schlund ist mit einer zusammenhängenden Cuticula versehen gewesen, die auf der Unterseite am dicksten war und dort eine Anzahl Stachel oder Zähne trug. Da nun diese Zähne gebraucht wurden, um von relativ festen Gegenständen essbare Partikel abzuschaben, so sind sie wegen des Widerstands dieser Partikel einem Ziehen nach vorn ausgesetzt worden mit dem Resultat, dass das Stück der Cuticula, welches sie trug, allmählich in immer losere Verbindung mit seiner Unterlage gerieth und schliesslich zu einer Radula überging, wie wir sie jetzt bei den typischen Mollusken finden und deren Verbindung mit den darunterliegenden Zellen, wie oben erwähnt, unbedeutend ist. Es ist klar, dass die Radula jetzt nicht mehr von unten wachsen kann. Die Cuticularsubstanz, die sich noch aus den unter derselben liegenden Zellen d. h. aus dem Epithel der Zunge bildet, nimmt nun die Form einer Subradularmembran an, die nur ganz lose mit der eigentlichen Radula zusammenhängt.

Die Radula kann, wie gesagt, nicht von unten an Dicke zunehmen, nur hinten kann sie wachsen. Damit sie aber nicht wegen des erwähnten Zuges nach vorn losgerissen oder über die Zunge gezogen werde, sind besondere Einrichtungen erforderlich. Das Festhalten der Radula wird hinten durch die Entwicklung einer Radulatasche ermöglicht. Der hintere Rand der Radula, von welchem das Wachsen ausgeht, wird in einer sackähnlichen Ausstülpung der Schlundwand eingesenkt, die zu einem Schlauch von ungeheurer Länge auswachsen kann. Je stärker der auf die Radula wirkende Zug ist, desto mehr entwickelt sich die Radulatasche. Ein Beispiel hierzu bietet unter anderen Littorina, die mit ihrer Radula von Steinen oder anderen harten Gegenständen, wo zweifellos starker Widerstand stattfindet, kleine Algen abschabt. Hier ist die Radulatasche viel länger als der ganze Leib des Thieres und in eine dichte Spirale zusammengerollt. Bei anderen Schnechen dagegen z. B. bei Helix, die mit ihrer grossen, breiten Radula nur auf weicheren Gegenständen schabt, ist die Radulatasche sehr kurz.

Wenn ich also das Entstehen der Radulatasche mit der Nothwendigkeit die Radula festzuhalten und den wachsenden Theil derselben dem Zug zu entziehen in Verbindung stelle, so befinde ich mich in voller Übereinstimmung mit RÖSSLER, welcher behauptet,

[1] Meiner Meinung nach wird doch die Radula eigentlich durch Cuticularisierung der äusseren Theile der Odontoblasten gebildet, p. 75.

dass thatsächlich bei den Formen mit grosser Radula der Zug durch die Länge der Radulatasche paralysiert wird. Dieser Verfasser hat indessen auch besondere Sperrapparate gefunden, welche denselben Zweck bei solchen Mollusken erfüllen, deren Radulatasche weniger entwickelt ist.

Dass die Radula bei den Solenogastren als Cuticula auftritt, könnte unter Annahme der Richtigkeit obiger Hypothese auf verschiedene Weise erklärt werden.

Entweder haben sich die Solenogastren von den übrigen Mollusken schon vor dem Freiwerden der Radula getrennt, und diese hat sich dann fortwährend als ein cuticulares Gebilde erhalten; oder auch haben die Vorfahren der nun lebenden Solenogastren einmal eine freie Radula gehabt, die als Schabeorgan wie bei anderen Mollusken gebraucht wurde, aber jetzt nach der Veränderung in der Lebensweise, die unzweifelhaft eingetroffen und, wie eben erwähnt, eine Rückbildung oder Veränderung in der Form der Radula bewirkte, nicht mehr als solches angewendet wurde; da also die Ursache, welche das Loslösen der Radula von der Unterlage bewirkte, aufhörte, so ist diese wieder geworden, was sie von Anfang an gewesen, ein mit dem Epithel zusammenhängendes, cuticulares Gebilde.

Die grosse Ähnlichkeit, welche die rudimentäre Radula bei *Proneomenia acuminata* mit einer typischen Molluskenradula zeigt, besonders die deutlich entwickelte Radulatasche und ihre in histologischer Hinsicht grosse Ähnlichkeit speciell mit der Radulatasche von heterodonten Mollusken, deutet an, dass die Radula der Solenogastren in ihrer Entwickelung lange gleichen Schritt mit demselben Organ anderer Mollusken hielt. Die letzte der oben angeführten Alternativen dürfte also die wahrscheinlichere sein.

Wie auch die Antwort auf die letzte Frage ausfallen möge, so lässt sich doch mit Bestimmtheit behaupten, *dass die Solenogastren einst eine Radula gehabt, die einer typischen Radula ähnlicher war als ihre jetzige, und dass bei keiner Ordnung Radula-tragender Mollusken dieses Organ so bedeutende und verschiedenartige Veränderungen durchgemacht wie gerade bei den Solenogastren.*

Die äussere Körperform.

Da nun festgestellt ist, dass sich die Radula bei den Solenogastren nicht in ihrer ersten Entwickelung sondern im Rückschritt oder in der Umbildung befindet, so haben wir einen festen Ausgangspunkt für die Erörterung der Frage im Ganzen über die Stammesverwandtschaft der Solenogastren. Diese Erörterung wird zeigen, dass diese Thiere wenn sie auch viele Eigenschaften uralten Datums beibehalten, doch früher anderen Mollusken besonders den Chitonen in einigen Hinsichten mehr glichen als jetzt.

In Übereinstimmung mit allen Verfassern, die sich hierüber äusserten, ausser Thiele *bin ich überzeugt, dass die Bauchfurche der Neomeniden eine Mantelhöhle ist, und dass die Cloake der Chaetodermen dem hintersten Theil der Mantelhöhle bei den Chitonen entspricht.*

Die Beweise sind folgende:

Das Integument des ganzen Körpers mit Ausnahme an der Bauchfurche zeigt durch seine dicke Cuticula, seine Epithelpapillen und seine Spicula eine unverkennbare Ähnlichkeit mit dem Integument des Mantels bei den Chitonen.

Das Flimmerepithel der Bauchfurche mit seinen Drüsenzellen erinnert dagegen an das Epithel der Mantelhöhle bei mehreren niederen Mollusken.

Der Enddarm mündet in die Bauchfurche. — Bei den meisten *Neomeniden* hängt die Bauchfurche mit der Cloake zusammen. Der äusserste Theil der Cloake dürfte deshalb für einen Theil der Bauchfurche gehalten werden (bei *Proneomenia* ist dies offenbar der Fall (*Taf. X, Fig. 1, 3*), also mündet der Enddarm in den hintersten Theil der Bauchfurche. Bei den *Neomeniden* erscheint doch keine scharfe Grenze zwischen dem Theil der Cloake, der eine Fortsetzung der Bauchfurche und demjenigen, der eine Erweiterung des Enddarms ist. Die Kiemen bei *Neomenia* (und *Paramenia*) gehören doch zum Enddarm. Bei *Chætoderma* dagegen ist eine bestimmte Grenze zwischen dem Enddarm und der Cloake vorhanden, letztere ist homolog mit dem äussersten Theil der Cloake bei den Neomeniden und entspricht also dem hinteren Theil der Mantelhöhle bei den Chitonen.

Die Cloakengänge, ursprünglich Segmentalorgane und homolog mit den Nephridien der übrigen Mollusken, münden gleichfalls in die Cloake d. h. nach obigem Raisonnement in den hinteren Theil der Mantelhöhle.

Gewisse Umstände deuten darauf hin, dass die Wände der Bauchfurche der ursprüngliche Sitz der Respiration gewesen. Bei den *Chætodermen* giebt es ein Paar Kiemen, die, wie bereits erwähnt, p. 9, vielleicht völlig homolog mit dem hintersten Kiemenpaar der Chitonen sind. Bei *Neomenia* laufen längs den Seiten der Bauchfurche gefässähnliche Canäle, die trotz ihrer Unregelmässigkeit möglicherweise den sogenannten Kiemenvenen und Kiemenarterien der Chitonen entsprechen dürften. Bei *Proneomenia* und bei vielen anderen Gattungen stellen wohl noch die Wände der Bauchfurche das wichtigste Athmungsorgan dar.

Wie Pelseneer **1** *müssen wir auch annehmen, dass die Solenogastren von einer Molluskenform herstammen, die einen Fuss gehabt und zwar einen solchen, der dem Fusse der Chitonen am ähnlichsten war.*

Ich habe schon früher gezeigt, wie auch mit anderen Gründen Pelseneer **1**, dass die Auffassung, nach welcher die Bauchfalte der Neomeniden die erste Stufe eines sich entwickelnden Fusses wäre, nicht richtig sein kann, siehe p. 31. Für Thieles Auffassung, dass die ganze Bauchseite dem Fusse entspräche, giebt es ja gar keinen Grund. Doch müssen wir annehmen, dass die Solenogastren einmal einen Fuss hatten.

Folgten sie dem Stamme der Mollusken in ihrer Entwickelung so weit, dass sie eine anfangs typisch gebaute Radula, und einen Mantel erhielten, so müssen sie auch einen Fuss gehabt haben, denn der Fuss ist bei den Mollusken noch constanter als die Radula, und wir müssen annehmen, dass die Anlage zu einem zum Kriechen geeigneten Fusse sich schon bei der gemeinsamen Stammform vorfand.

In Anbetracht der nahen Übereinstimmung der Solenogastren mit den Chitonen in mehreren Hinsichten, aber besonders deswegen, weil die Chitonen unter allen jetzt lebenden Mollusken diejenigen sind, deren Fuss seine primitive Be-

schaffenheit am treusten beibehalten, müssen wir annehmen, dass der Fuss der Solenogastren dem Fusse der Chitonen am ähnlichsten war.

Haben nun die Solenogastren einen Fuss gehabt, so ist er ihnen doch verloren gegangen. Bei den *Chætodermatiden* ist er spurlos verschwunden, bei den *Neomeniden* muss man vielleicht eine longitudinale Epithelfalte der Mantelhöhle als eine Art zurückgebliebener Spur von demselben betrachten, obwohl auch dieses nicht sichergestellt ist.

Das Verschwinden des Fusses muss natürlich mit einer durchgreifenden Veränderung der Lebensweise zusammenhängen. Vermuthlich ist es dieselbe Veränderung, welche das Verschwinden oder die Umbildung der Radula bewirkte.

Folgende Hypothese über diese Veränderung scheint mir die wahrscheinlichste zu sein: Die Solenogastren sind Mollusken gewesen mit Fuss und Radula. Sie sind auf dem Meeresboden oder auf Gegenständen mit breiter Fläche herumgekrochen und haben mit ihrer Radula Nahrungsstoffe von den umgebenden Gegenständen abgeschabt. Im Kampfe mit stärkeren, ein gleiches Leben führenden Formen, Schnecken und Chitonen, sind sie indessen verdrängt und gezwungen worden andere Zufluchtsorte zu suchen. Sie haben angefangen auf Stellen zu leben, die sich für ihre Rivalen nicht eigneten, und so gelang es ihnen dort am Leben zu bleiben. In folge dieser allmählich vor sich gehenden Veränderung im Aufenthaltsort sind sie nach und nach zu wurmähnlichen Organismen ohne Fuss und mit fast cylindrischem Leib verwandelt worden. Wir können dieser Wanderung und der damit in Verbindung stehenden Veränderung nicht Schritt auf Schritt folgen, aber wir sehen das Resultat.

Die meisten *Neomeniden* leben nun auf festen aber schmalen Gegenständen, Gorgoniden, Hydroiden, Bryozoen u. a. auf welchen Gastropoden nicht leicht kriechen können. Es ist unschwer zu verstehen, dass sie nunmehr keinen Gebrauch von einem breiten Fusse machen können. Sie sitzen zusammengerollt an den Zweigen einer Gorgonide oder mit den Rändern der Bauchfurche an eine Hydroide geklemmt, und führen dort eine sehr stillsitzende Lebensweise.[1] Statt der Bewegungsorgane haben sie Festhaltungsorgane erhalten, wenigstens scheinen mir die radiär abstehenden Spicula an den Seiten der Bauchfurche bei *Proneomenia* solche zu sein. Einige dürften sogar eine Art Schmarotzer auf Hydroiden oder Gorgoniden geworden sein.[2] Da die Thiere nicht mehr auf breiten, festen Gegenständen herumkriechen, ist es selbstverständlich, dass die Radula nicht mehr als Schabeorgan gebraucht werden kann. Sie ist allem Anschein nach zu einem Beissorgan umgewandelt oder auch verloren gegangen.[3]

Andere Solenogastren, *Neomenia* und *Chætoderma*, kommen auf weichem Boden vor. Auch hier finden wir in ihrem Aufenthaltsort die Erklärung, dass sie einen wurmähnlichen Habitus angenommen. Sie leben in verticalen Gängen im Schlamme, und dazu passt die cylindrische Leibesform am besten. Für den Fuss haben sie hier keinen Gebrauch eben so wenig für die Radula als Schabeorgan. Infolge ihrer eigenthümlichen Stellung mit dem Vorderende nach unten ist es selbstverständlich, dass der Athmungsprozess sich auf das

[1] Vergl. Kovalevsky & Marion p. 7. Pruvot 3 p. 717, 719, 720, 723, 724, 726.

[2] Pruvot 3 p. 719.

[3] Die Radula hat sich zwar bei einigen nicht kriechenden Mollusken erhalten z. B. bei vielen pelagischen Formen, diese sind aber Raubthiere; in diesen Verdacht können aber die Solenogastren wegen ihrer geringen Beweglichkeit nie kommen.

hintere Leibesende, dem einzigen, der mit dem Wasser in direkter Berührung steht, concentrieren musste. Die *Chætodermen* haben hier einen Gebrauch für das hinterste Kiemenpaar, das sich vermuthlich seit ihrem chitonähnlichen Stadium erhalten. Bei *Neomenia*, die vielleicht später ihre jetzige Lebensweise angefangen, haben sich neue Kiemen am hinteren Leibesende gebildet.

Solche Kiemen finden sich auch bei *Paramenia*. Die Arten dieser Gattung leben auch auf Schlammboden, aber vielleicht nicht auf dieselbe Weise wie *Neomenia*. Man hat sie im Schleppnetze mit Bryozoen u. a. zusammen gefunden. Vielleicht ist die Ursache des Entstehens der Analkiemen bei Neomenia und bei Paramenia zum Theil auch darin su suchen, dass bei diesen sehr kurzen und robusten Formen die Bauchfurche keine genügend grosse Fläche für die Athmung darbot.

Wenn wir uns nun auch eine bestimmte Ansicht über die Geschichte des Fusses bei den Solenogastren bilden können, so können wir uns dagegen auf dem jetzigen Stadium der Wissenschaft keine Vorstellung machen, ob jemals bei denselben ein Kopf entwickelt gewesen sei, auch wissen wir nicht, ob der Leib ursprünglich nur mit Spicula oder auch mit Schalen bedeckt gewesen.

Eine kleine Mittheilung von PRUVOT **2**, dass die Larve der *Dondersia banyulensis* auf einem früheren Stadium 7 (nicht 8) Schalen auf dem Rücken trug, scheint zwar in hohem Grade für das Letztere zu sprechen, aber bei den unvollständigen Aufschlüssen, die wir bis jetzt von diesen Schalen besitzen, scheint es mir unmöglich Schlussfolgerungen zu ziehen. Bekanntlich sind die Spicula gerade bei *Dondersia* theilweise breite Platten. Dass die Solenogastren einmal eine Schale besessen, ist indessen a priori durchaus nicht unwahrscheinlich. Dieselben Gründe, welche zeigen, dass sie einen Fuss gehabt, können vielleicht auch als Beweis dienen, dass sie eine Schale besessen. Es erscheint nämlich nicht unmöglich, dass die Ausbildung des unteren Theils des Hautmuskelschlauches zu einem Fuss ursprünglich bei den Mollusken mit der Entwickelung einer Schale auf der Rückenseite im Zusammenhang stand. Die vier für die Mollusken so sehr charakteristischen Organe: Radula, Fuss, Mantel und Schale stehen sicherlich in einer bestimmten Correlation zu einander. Sollte sich nun herausstellen, dass die Solenogastren einst mit chitonähnlichen Rückenschalen versehen waren, so ist leicht zu verstehen, das dieselben Ursachen, die den Verlust des Fusses und die cylindrische Leibesform des Thieres hervorgerufen, auch den Verlust der Schale bewirken konnten. Wir haben ja in *Chitonellus* einen ganz analogen Fall, obwohl die Veränderungen hier nicht so weit vorgeschritten sind.

Mit der Frage von der äusseren Form des Leibes steht auch die Frage von der Geschichte des Hautmuskelschlauches im innigsten Zusammenhang.

Zweifellos stammen die Mollusken ursprünglich von einer Form her, welche vor der Ausbildung der Schale und des Fusses einen vollständigen Hautmuskelschlauch besass.

Der Hautmuskelschlauch der Solenogastren kann indessen nicht direct aus dieser ursprünglichen Form hergeleitet werden, sondern ist durch Umbildung einer früher mehr differentiierten Muskulatur entstanden. Dies geht, unstreitig schon daraus hervor, dass wir die Abstammung der Solenogastren von Formen mit einem Fusse annehmen müssen.

Die Factoren, welche den grössten Einfluss auf die Umbildungen der Muskulatur ausgeübt haben, sind erstens die Entwickelung eines Fusses und das darauf folgende Verschwinden desselben, ferner vielleicht das ehemalige Vorhandensein einer Schale. Von der letzteren wissen wir indessen nichts Bestimmtes, was aber den Fuss betrifft, so dürfte sein Verschwinden nach der Trennung der Solenogastren in verschiedene Gattungen erfolgt sein. Wenigstens müssen wir annehmen, dass die Rückbildung des Fusses etwas verschiedenartig bei den Chætodermen und bei den Neomeniden stattgefunden.

Hieraus folgt, dass die Umbildung der Muskulatur der Leibeswand zu einem Hautmuskelschlauche, die mit der Veränderung der Solenogastren zur wurmähnlichen Leibesform in Beziehung stand, wenigstens theilweise selbständig bei jeder einzelnen Abtheilung dieser Thierklasse vor sich ging.

Zu einer solchen Schlussfolgerung kommt man auch meines Erachtens dadurch, dass der Hautmuskelschlauch bei verschiedenen Gattungen der Solenogastren so höchst bedeutende Verschiedenheiten aufweist. Bei den Chætodermen giebt es ein Ringmuskellager, zwei Schichten schiefgekreuzter Fasern und innerhalb dieser vier sehr starke Bündel Längsmuskeln. Bei Neomenia giebt es zuerst Längsmuskelfasern, dann ein Ringmuskellager, so kommt noch ein Längsmuskellager, innerhalb desselben ein schwächeres Ringmuskellager und innerst zwei starke, ventrale Längsmuskelbündel; ausserdem finden sich zahlreiche dorsoventrale Muskelfasern sowie auch horizontale und schiefe Quermuskelfasern vor. Bei Proneomenia hat man nur ein Ring- und ein Längsmuskellager nebst Diaphragma-ähnlichen Muskeln zwischen den Darmblindsäcken wahrgenommen. Alle diese Verschiedenheiten lassen sich wohl kaum dadurch erklären, dass der anfangs gleichmässige Hautmuskelschlauch sich allmählich bei den verschiedenen Gattungen einzig und allein durch Anpassung an verschiedene Bewegungsbedürfnisse verändert haben sollte.

Das Entstehen so bedeutender Verschiedenheiten wird eher begreiflich durch die oben aufgeworfene Annahme, dass der ursprünglische Hautmuskelschlauch durch die Ausbildung eines Fusses und möglicherweise auch durch das Auftreten einer Schale sehr bedeutende Veränderungen und Reductionen erlitten, und dass der gegenwärtige Hautmuskelschlauch folglich bei verschiedenen Gattungen gewissermassen selbständig von neuem entstanden oder richtiger selbständig reconstruiert worden.

Das Nervensystem.

Die centralen Theile des Nervensystems bestehen bei den Solenogastren aus *vier* von einer ziemlich gleichmässigen Zellenschicht bekleideten, *longitudinalen Nervenstämmen*, *zwei oberen*, *lateralen*, und *zwei unteren*, *gewöhnlich ventralen*. Die beiden letzteren sind mit einander durch dichtsitzende Quercommissuren verbunden, auch werden der laterale und der ventrale Stamm jederseits durch zahlreiche Commissuren vereint. Bloss bei den *Chætodermen* giebt es nur wenige Commissuren beider Arten. Wo die Commissuren ausgehen, zeigen die Längsstämme, hauptsächlich die unteren, mehr und weniger deutliche, ganglienartige Verdickungen. Nach vorn zu vereinen sich die vier Nervenstämme entweder jeder für sich, oder nachdem sie zuerst jederseits zu einem einzigen verschmolzen,

mit einem mehr oder weniger kräftig entwickelten *Gehirnganglion*, von dem zahlreiche Nerven nach den Wänden der Mundhöhle und den Umgebungen der Mundöffnung ausgehen, wo besondere *Buccalganglien* vorkommen können. Hier finden sich auch specielle Sinnesorgane, der *Mundschild* der *Chætodermen*, die *Cirrhen* oder *Papillen* der *Neomeniden*, besondere, als Sinnesorgane fungierende *Spicula* u. s. w.

Vom Gehirnganglion geht ferner bei den meisten, vermuthlich bei allen Formen, eine *Sublingualcommissur* zu den Sublingualganglien, die, wenn eine Radula vorhanden ist, seitwärts und etwas hinter ihr liegen.

Im vorderen Leibesende finden sich ausser dem Gehirnganglion zwei bis drei Paare bei verschiedenen Formen höchst verschieden entwickelte Ganglien, nämlich die *unteren, vorderen Ganglien* oder die unteren Schlundganglien nahe am vorderen Ende der ventralen Nervenstämme, die *Seitenganglien*, wo sich der laterale Nervenstamm der einen Seite mit dem ventralen Nervenstamm derselben Seite vereint, und die *laterodorsalen Ganglien* nahe dem vorderen Ende der lateralen Nervenstämme.

Im hinteren Körperende vereinen sich immer die beiden lateralen Nervenstämme durch eine gewöhnlich ganglienartige Commissur, *das obere hintere Ganglion*, oberhalb des Enddarms oder hinter demselben.

Die unteren Nervenstämme verschmelzen bei den *Chætodermen* mit den lateralen Stämmen nahe dem vorderen Theil des Pericardiums und die jetzt zu einem Paar reducierten Stränge setzen sich noch ein Stück nach hinten fort, ehe sie sich mit der oben erwähnten ganglienartigen Commissur vereinen.

Bei den *Neomeniden* bilden die ventralen Nervenstämme gewöhnlich hinten jederseits ein grosses Ganglion, das *untere hintere Ganglion*, hinter welchem sie sich noch ein Stück mehr oder weniger an Dicke reduciert, fortsetzen.

Auch im hintersten Theil des Nervensystems giebt es Commissuren zwischen den vier Nervenstämmen. Die hintersten dieser Commissuren bilden mit dem hinteren oberen Ganglion natürlich *einen Nervenring um den Enddarm herum.*[1] Dieser kann indessen verschieden stark entwickelt sein. Bald sind genannte Commissuren äusserst schmal wie bei *Proneomenia acuminata* u. a. oder auch können sie wie bei *Neomenia* stärker oder eben so stark sein wie die Nervenstämme, wohingegen die von dem unteren hinteren Ganglion nach hinten gehenden Fortsetzungen der ventralen Nervenstämme sehr schwach sind. Es

[1] Diese Thatsache dürfte für dass Verständniss des Nervensystems der Prosobranchien von grösster Bedeutung sein. In seiner berühmten Abhandlung über »*die Geruchsorgane und das Nervensystem der Mollusken*» hat SPENGEL gezeigt, dass das Nervensystem der *Prosobranchien* von einem Nervensystem derselben Form wie das noch bei den *Chitonen* erhaltene hergeleitet werden kann. Nach Spengel sind die Seitennervenstämme der Chitonen homolog mit der Visceralcommissur der Prosobranchien. Hierbei stösst aber Spengel auf eine »bis jetzt unerklärliche» Schwierigkeit. Bei den Chitonen werden die Seitennervenstämme durch eine oberhalb des Darmes gehende Quercommissur mit einander verbunden. Nach der Umdrehung sollte also diese Commissur auf der unteren Seite liegen. Bei den Prosobranchien sind aber die Visceralnerven auf der Rückenseite nicht auf der Bauchseite mit einander vereint. Wenn wir anstatt von den Chitonen von einer anderen Form, den Solenogastren, ausgehen, bei denen das Nervensystem meines Erachtens ein noch ursprünglicheres Gepräge als bei den Chitonen beibehalten, so ist die Frage leicht gelöst. Die dorsale Verbindung zwichen den Visceralnerven entspricht dem unteren Theil des circumanalen Nervenringes der Solenogastren. Der dorsale Theil besagten Nervenringes ist bei den Prosobranchien verschwunden, und der Zusammenhang der ventralen und lateralen Nervenstämme ist unterbrochen. Vergleiche jedoch hierzu BÜTSCHLI **1**.

sieht so aus, als ob der ventrale Nervenstamm selbst sich nach oben biegt und in den lateralen übergeht.

Auch bei den *Chætodermen* findet sich eine ringförmige Commissur um den Enddarm herum. Sie geht vom oberen hinteren Ganglion aus.

Auch im hinteren Leibesende können *Sinnesorgane* vorhanden sein, wie die auf den Kiemen der Chætodermen sitzenden Sinneszellen.

Das Nervensystem der Solenogastren ist, wie wiederholt bemerkt, fast identisch mit dem der Chitonen, von welchem es sich hauptsächlich nur durch eine grössere Tendenz Ganglien zu bilden und besonders durch ein immer sehr deutlich entwickeltes Gehirnganglion unterscheidet.

Pelseneer[1] hält nun, weil eine grössere Concentration des Nervensystems bei den Mollusken im allgemeinen mehr specialisierte Formen andeutet, das Nervensystem der Chitonen für ursprünglicher als dasjenige der Solenogastren. Sollte man die einfachste Form immer für die primitivste halten, so müsste man zweifellos Pelseneer beistimmen. In diesem Falle scheint mir aber ein solches Raisonnement kaum richtig zu sein. In Anbetracht der grossen Ausbreitung des Gehirnganglions sowohl bei den Mollusken als auch bei solchen niederen Evertebraten, welche entfernte Verwandte der Mollusken zu sein scheinen, dürfte man wohl ansehen, dass *die Solenogastren wenigstens im Besitz eines solchen Ganglions eine mehr primäre Eigenschaft als die Chitonen beibehalten hätten.* Dass bei den letzteren kein Gehirnganglion entwickelt ist, hängt wohl mit dem Fehlen höherer Sinnesorgane im vorderen Körperende zusammen. Einmal waren doch vielleicht solche vorhanden, Augen kommen ja bei den Larven vor.

Die hinteren Ganglien der Solenogastren dürften hingegen mehr secundären Ursprungs sein. Ihre Entstehung hängt wohl mit der starken (bei den Chætodermen, wo das obere, hintere Ganglion auch grösser ist als bei den anderen Gattungen, besonders auffallenden) Concentration der Organe im hinteren Leibesende zusammen. Diese Concentration lässt sich wenigstens bei den Formen, die im Schlamme in verticaler Stellung mit dem Vorderende nach unten sitzen, sehr wohl durch die Nothwendigkeit erklären, ausser dem Anus und den äusseren Theilen der Geschlechtsorgane auch die Athmungswerkzeuge und die mit diesen in nächster Beziehung stehenden Organe nach dem hintersten Leibesende zu verlegen.

Die Geschlechtsorgane und ihre Ausführungsgänge.

Schon bei einer früheren Gelegenheit habe ich die Ansicht entwickelt, die übrigens theilweise seit dem Erscheinen der Monographie Hubrechts über *Proneomenia Sluiteri* recht allgemein geworden, *dass die Perigonadialschläuche, die Pericardialgänge und das Pericardium der Solenogastren der secundären Leibeshöhle der Anneliden entsprechen.*

In Bezug auf den Bau dieser Organe herrscht zwischen den Solenogastren und Chitonen eine grosse Übereinstimmung. *Die Solenogastren bleiben aber auf einer ursprünglicheren Entwicklungsstufe stehen*, in sofern nämlich als die Pericardialgänge, die bei Chiton

[1] Pelseneer 1 p. 493.

zwar angelegt werden, bald aber ihre Lumina verlieren,[1] bei den Solenogastren, auch bei den erwachsenen, eine offene Verbindung zwischen den Perigonadialschläuchen und dem Pericard herstellen.

Der ursprünglichste Typus wird von den unzweifelhaft hermaphroditischen Solenogastren repräsentiert, bei denen die Keimzellen sich überall im Epithel der Perigonadialschläuche, nach PRUVOT[2] sogar auch bisweilen in dem des Pericards, bilden.

Mehr specialisiert sind *Neomenia* und *Chætoderma*, bei denen die Geschlechtsproducte wie bei den Chitonen sich nur an besonderen Keimfalten bilden.

Der hintere Theil der secundären Leibeshöhle (das Pericard) wird mit der Mantelhöhle (der Bauchfurche) durch ein Paar Gänge (die Cloakengänge) verbunden, die den Charakter von Segmentalorganen haben und ursprünglich zugleich als Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane und als Nephridien fungiert haben.

Bei den Chætodermen haben die Segmentalorgane beide Functionen beibehalten, aber bei den Neomeniden[3] *scheinen sie, soweit bisher bekannt, ausschliesslich in den Dienst der Geschlechtsorgane getreten zu sein. Sie sind nicht nur Ausführungsgänge für die Geschlechtsproducte sondern erfüllen auch andere damit im Zusammenhang stehende Functionen.*

Hinsichtlich der Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bewahren die Solenogastren ein viel ursprünglicheres Verhalten als die Chitonen und nähern sich mehr gewissen anderen Molluskentypen nämlich den Muschelthieren und den Rhipidoglossen.

Die Cloakengänge der Solenogastren entsprechen natürlich morphologisch den Nephridien der übrigen Mollusken, jedoch ist die Homologie zwischen diesen Organen oft nur eine incomplette. Die meisten Gastropoden haben nur das eine oder nur einen Theil des einen Segmentalorgans als Nepridium beibehalten, das zweite ist wohl bei recht vielen Gastropoden zum Ausführungsgange der Geschlechtsorgane umgewandelt. Dieses Kapitel, das für die Frage über die gegenseitigen Verwandtschaftsverhältnisse der Gastropodengruppen von grosser Bedeutung ist, ist aber noch zu wenig bearbeitet.

Die Circulationsorgane.

In Betreff dieser Organe, welche in hohem Grade mit denjenigen der Chitonen übereinstimmen beschränke ich mich hier auf die frühere Erörterung hinzuweisen p. 57.

---

[1] Vergl. HALLER Th. I, p. 49. Bei Chiton ist der Perigonadialschlauch unpaar und es giebt auch nur einen Strang (»das hintere Befestigungsband des Ovariums bezw. Hodens» HALLER) der den beiden Pericardialgängen der Solenogastren entspricht.

[2] PRUVOT 3 p. 749.

[3] Bei den Neomeniden kennt man merkwürdigerweise keine Nephridien mit Sicherheit, denn was PRUVOT 3 unter diesem Namen beschrieben hat, sind wenigstens grösstentheils ganz andere Sachen. Könnten es nicht vielleicht die Epithelpapillen der Haut sein, welche die Rolle der zu Ausführungsgängen der Geschlechtsorgane umgebildeten Nephridien übernehmen mussten?

Metamerische Architektonik. Asymmetrie. Verwandtschaft mit den Anneliden.

Gewisse Organe der Solenogastren zeigen einen mehr oder weniger deutlichen metamerischen Bau. Diese Organe sind:

bei allen Solenogastren . . . . . *das Nervensystem.*

bei den Neomeniden, den meisten wenigstens, *der Mitteldarm, die Perigonadialschläuche und zum geringeren Theil die Muskulatur.*

Im Nervensystem findet sich eine Andeutung zur Metamerie in den Commissuren zwischen den vier Nervenstämmen vor. Diese sehr dicht sitzenden Commissuren stehen aber in verschiedener Entfernung von einander und die ventralen Commissuren entsprechen gewöhnlich nicht den lateralen. Letztere kommen gewöhnlich ziemlich regelmässig zwischen den Darmblindsäcken vor, sind aber verschieden dick. Soweit sich aus meinem spärlichen, nur aus Schnitten bestehenden Material beurtheilen lässt, scheinen die Quercommissuren bei den Solenogastren kaum regelmässiger angeordnet zu sein als bei den Chitonen.

Deutlicher ist der metamerische Bau der Perigonadialschläuche und des Mitteldarms der Neomeniden, bei *Neomenia* am deutlichsten an den Perigonadialschläuchen, bei *Proneomenia* am Darm. Diese zwei Organe sind aber nicht übereinstimmend segmentiert. In gewissen Körperabschnitten des weiblichen Exemplars von *N. carinata* sind freilich die Perigonadialblindschläuche in gleicher Anzahl vorhanden wie die grösseren Darmdivertikeln. Bei anderen Exemplaren dagegen sind letztere etwas zahlreicher. Bei *Proneomenia acuminata* entspricht eine Ausbuchtung der Perigonadialschläuche in verschiedenen Theilen des Körpers 3—4 Darmblindsäcken.

Am deutlichsten tritt wohl eine Art Segmentierung in der Wiederholung der vorher beschriebenen unvollständigen Dissepimente bei *Proneomenia acuminata* auf, die stets zwischen den Darmdivertikeln vorkommen. Bei den Neomeniden entsprechen sie den verschieden starken Bündeln dorsoventraler Muskelfasern, die sich zwischen den grösseren Darmblindsäcken vorfinden.

Legen wir alles dieses zusammen und erinnern uns daran, dass bei den Chætodermen keine Andeutung von Segmentierung in dem Bau des Darmes, der Perigonadialschläuche und der Muskulatur wahrgenommen werden kann und dass nur sehr undeutliche Spuren einer metamerischen Anordnung des Nervensystems sich vorfinden, so gelangen wir zu der Auffassung, dass die Segmentierung bei den Solenogastren sehr unregelmässig und derjenigen der Anneliden, die so tief in die ganze Organisation dieser Thiere eingreift, sehr unähnlich ist.

Die Segmentierung ist wahrscheinlich keine primäre Eigenschaft bei den Solenogastren. Vermuthlich hat die Entwickelung der Darmblindsäcke auf die Anordnung der dorsoventralen Muskeln und der lateralen Nervencommissuren eingewirkt. Die Seitenausbuchtungen der Perigonadialschläuche dürften dagegen unabhängig von obigen Organen entstanden sein.

In dem ursprünglichen Bau der Geschlechtsorgane und ihrer Ausführungsgänge bei den Mollusken erblicken wir Spuren einer sehr bemerkenswerthen Übereinstimmung zwischen

diesem Thierkreise und den Anneliden, aber, obgleich die Solenogastren viel von dem ursprünglichen Bau der obgenannten Organe beibehalten (wie auch einige andere mit einander wahrscheinlich nur wenig verwandte Mollusken), so sind wir doch nicht zu der Annahme berechtigt, dass die Solenogastren erheblich näher als andere niedere Mollusken mit den Anneliden verwandt seien: Man kann sie nicht als Zwischenformen zwischen Anneliden und Mollusken betrachten.

Die für die Mollusken so charakteristische asymmetrische Anordnung der inneren Organe zeigt sich bei den Solenogastren eigentlich nur bei *Chætoderma*, die eine grosse auf der einen Seite des Darmes liegende Mitteldarmdrüse hat.

Verhalten der Solenogastren zu den übrigen Ordnungen der Mollusken.

Durch den Bau des Nervensystems und des Integuments, der Circulationsorgane und der Perigonadialschläuche nähern sich die Solenogastren in hohem Grade den Chitonen. Wahrscheinlich haben sie auch einst beinahe dieselbe Körperform wie jene gehabt.

Dies dürfte schon ausreichend sein um zu beweisen dass, wie auch allgemein angenommen wird, die Solenogastren mehr mit den Chitonen als mit jedweder anderen Molluskenordnung verwandt sind.

Hinsichtlich des fast völlig symmetrischen Baues und der Anwendung der Segmentalorgane als Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane gleichen die Solenogastren den meisten Muschelthieren, im letzteren Fall auch einigen Rhipidoglossen.

Da aber diese Ähnlichkeiten darin bestehen, dass alle die betreffenden Molluskengruppen gewisse Eigenschaften beibehalten, welche Anfangs allen Mollusken zugeschrieben werden mussten, so haben sie bei den sonst so grossen Verschiedenheiten des inneren Baues sowie der äusseren Körperform nur geringe Bedeutung für die Entscheidung der Frage des gegenseitigen Verwandtschaftsverhältnisses. Wenn z. B. die Solenogastren näher mit den Muschelthieren als mit den Gastropoden verwandt wären, so würde dieses sich nicht darin zeigen, dass die Solenogastren und die Muschelthiere gewisse primäre Eigenschaften beibehalten haben, sondern erst, wenn bewiesen werden könnte, dass die Solenogastren und die Muschelthiere auf dieselbe Weise und nach derselben Richtung von dem ursprünglichen Molluskentypus abwichen, die Gastropoden dagegen nach einer anderen Richtung.

Solche Beweise fehlen aber.

Die Ähnlichkeiten der Muschelthiere und der Rhipidoglossen scheinen mir auch grösstentheils darin zu liegen, dass jede dieser Gruppen gewisse primäre Eigenschaften beibehalten hat. Ich kann mich daher von PELSENEERS[1] Argumentierung des Satzes, dass die Muschelthiere von Formen herstammen, welche den Rhipidoglossen sehr nahe standen (den Prorhipidoglossen) nicht ganz überzeugt fühlen. Um dieses zu beweisen wäre erst erforderlich auseinanderzusetzen, wie diese Prorhipidoglossen die eigenthümliche Körperform und die Schale der Muschelthiere annehmen konnten.

Zu entscheiden, auf welche Weise die verschiedenen Molluskenordnungen mit einander verwandt sind, ist wohl noch kaum möglich. Sie haben sich früh von einander getrennt

[1] PELSENEER 2 p. 287.

und sind zu lange ihren eigenen Weg gegangen. Einige von ihnen können wir ja zurück bis in das Dunkel des untersilurischen Zeitalters verfolgen. Und Zwischenformen fehlen.

Glücklicherweise ist es wohl auch für ein erfolgreiches Streben nach dem Ziele der zoologischen Forschung, der Kenntniss der Gesetze, welche die Entwickelung der Thierformen bedingen, nicht so ganz und gar nothwendig jede Thiergruppe in ihr rechtes Fach in dem sogenannten natürlichen Systeme stellen zu können. Wichtiger als durch Summierung morphologischer Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten einen »Stammbaum» zu construieren, dessen Zweige, wie es sich gebührt, an der Wurzel zusammentreffen, scheint es mir zu sein, den Ursachen derjenigen Verändrungen in der Organisation einer Thiergruppe, die beweislich stattgefunden haben, nachzuforschen.

Wir können auf folgende Weise die wichtigsten Resultate zusammenfassen, zu denen wir in Betreff der phylogenetischen Entwicklung der Solenogastren gekommen sind:

Die Solenogastren haben anfangs eine breite Bauchseite, einen Fuss, einen Mantel und eine Mantelhöhle, vielleicht auch Kiemen gehabt, und zwar alles dies von ungefähr derselben Form, wie bei den jetzt lebenden Chitonen.

Sie haben eine von einer Grundmembran mit Querreihen von Zähnen gebildete Radula gehabt.

Sie haben eine ziemlich weite, secundäre Leibeshöhle gehabt, an deren Wänden sich die Geschlechtsproduete bildeten, auch ein Paar zugleich als Absonderungsorgane und Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane fungierende Segmentalorgane.

In Folge einer Veränderung im Aufenthaltsort und in der Lebensweise haben sie später eine wurmähnliche Körperform angenommen und den Fuss verloren; die Radula wurde umgebildet oder rudimentär, oder auch ist sie verloren gegangen.

Bei den *Neomeniden* haben die Segmentalorgane ausserdem wahrscheinlich aufgehört als Absonderungsorgane zu fungieren und sind ausschliesslich in den Dienst des Geschlechtsapparates getreten.

Bei den *Chætodermatiden* haben die Segmentalorgane ihre beiden ursprünglichen Functionen beibehalten, dagegen hat die Leibesform eine weit grössere Veränderung als bei den *Neomeniden* durchgemacht. Auch die Radula und der ganze Darmcanal hat sich bei den zwei Familien der Solenogastren auf ganz verschiedene Weise entwickelt.

Die Solenogastren sind also Mollusken, die sich freihzeitig von den übrigen Ordnungen dieses Thierkreises getrennt haben und ihren einigen Weg gegangen. Unter den jetzt lebenden Mollushen nehmen sie die Chitonen als ihre nächsten Verwandten in Anspruch, obgleich sie im Baue mehrerer inneren Organe auf einer niederen und phylogenetisch älteren Stufe stehen geblieben. Hinsichtlich der äusseren Leibesform hatten sie einst die meiste Ähnlichkeit mit den Chitonen. Sodann sind sie wahrscheinlich gerade von ihren höher organisierten, nächsten Verwandten aus ihren ursprünglichen Aufenthaltsorten verdrängt und infolge dessen sehr durchgreifenden Veränderungen besonders in Betreff der Leibesform und der Radula unterworfen worden.

Die Einfachkeit in ihrer Organisation ist also theils durch die Erhaltung gewisser ursprünglicher Eigenschaften der Mollusken, theils durch eine secundäre Vereinfachung und Umbildung bedingt, und ihre »Wurmähnlichkeit», die so verschiedane Ansichten in

Betreff ihrer Stellung zu den übrigen Mollusken hervorgerufen hat, beruht fast ausschliesslich auf letzteren Umständen.

Nachtrag.

Seitdem diese Abhandlung der Schwedischen Academie der Wissenschaften überliefert worden, sind einige Arbeiten erschienen, welche einige der hier oben erörterten Fragen behandeln.

Zwei Exemplare *Proneomenia Sluiteri*, von KÜKENTHAL und WALTER auf der Bremer-Expedition nach Ost-Spitzbergen gefangen, wurden dem Herrn Professor LANG zur Untersuchung überliefert. Sein Schüler HEUSCHER hat neuerdings eine kurze, vorläufige Mittheilung über dieselben veröffentlicht, und von LANGS äusserst verdienstvollem Lehrbuch der vergleichenden Anatomie ist der dritte Theil erschienen, welcher die Mollusken behandelt. LANGS und HEUSCHERS Auffassung scheint in keinem wesentlichen Punkte von der meinigen abzuweichen. Auch diese Verfasser betrachten den wurmähnlichen äusseren Habitus der Solenogastren als eine secundär erworbene Eigenschaft. Die »Geschlechtsdrüse» wird wie das Pericard als ein Theil des Coeloms gedeutet und die Cloakengänge werden auf Segmentalorgane zurückgeführt. Sie werden als Nephridien bezeichnet, ein durchaus nicht passender Namen, denn mit dem Worte Nephridium werden bei den verschiedenen Thierklassen die verschiedensten Urin-absondernden Organe bezeichnet, sie mögen von morphologischem Gesichtspunkte aus noch so incommensurabel sein. Hier handelt es sich dagegen um ein Organ, das zwar morphologisch nicht aber functionel den Nephridien der Mollusken entspricht.

Die p. 92 ausgesprochene Vermuthung, dass auch die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bei vielen Gastropoden von dem einen der ursprünglichen Segmentalorgane abstammen sollte, ist in Betreff einiger Prosobranchien aufs kräftigste durch VON ERLANGERS 2 letzterschienene Arbeit bestätigt worden.

Schliesslich muss ich bemerken, dass sich in der That keine Differenz zwischen meinen und HEUSCHERS Beobachtungen über die Bildung der Radula vorfindet. Zwar sagt HEUSCHER p. 13 »Die Radulabildung entspricht dem Typus, den Rössler für die Opisthobranchien etc. nachgewiesen hat.» Der Verf. theilt mir doch brieflich mit, dass diese Angabe nur auf einem Verschreiben beruht. Es soll statt Opisthobranchier Prosobranchier heissen. Aus einer Zeichung, die mir D:R HEUSCHER gütigst zugeschickt hat, geht hervor, dass zwar die Zähne der Radula bei Proneomenia Sluiteri bedeutend mehr als bei P. acuminata entwickelt sind, das aber die Odontoblasten und überhaupt das ganze Epithel der Radulatasche bei beiden Arten ganz und gar ähnlich ist.

Upsala im December 1892.

A. WIRÉN.

Verzeichniss der citierten Litteratur.

BLUMRICH, J. Das Integument der Chitonen; Zeitschrift für wiss. Zoologie, B. 52, p. 404. Leipzig 1891.

BÜTSCHLI, O. **1.** Bemerkungen über die wahrscheinliche Herleitung der Asymmetrie der Gastropoden, spec. der Asymmetrie im Nervensystem der Prosobranchiaten; Morpholog. Jahrbuch, B. 12, p. 202. Leipzig 1886.

» » **2.** Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft auf der ersten Jahresversammlung, p. 64. Leipzig 1891.

CLAUS, C. Lehrbuch der Zoologie, 3. Aufl. Marburg und Leipzig 1885.

CUÉNOT, L. Études sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale, 2e partie: Invertébrés; Archives de zoologie expérimentale, Sér. 2, T. 9. Paris 1891.

ERLANGER, R. VON. **1.** Zur Entwicklung von Paludina vivipara, 1, 2; Morphologisches Jahrbuch, B. 17, p. 337 und 636. Leipzig 1891.

» » **2.** [On the Paired Nephridia of Prosobranchs, the Homologies of the only remaining Nephridium of most Prosobranchs, and the Relations of the Nephridia to the Gonad and Genital Duct; Quarterly Journal of microsc. Science, New Series, Vol. 33, p. 587, London 1892.] Citiert im Nachtrage.

GRAFF, L. VON. Neomenia und Chætoderma; Zeitschrift für wiss. Zoologie, B. 28, p. 557. Leipzig 1877.

HALLER, BÉLA. Die Organisation der Chitonen der Adria; Arbeiten aus dem zool. Institute in Wien, B. 4, 1882, B. 5, 1883.

HANSSEN, G. A. **1.** Anatomisk Beskrivelse af Chætoderma nitidulum; Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, B. 22, p. 354. Kristiania 1877.

» » **2.** Neomenia, Proneomenia und Chætoderma; Bergens Museums Aarsberetning 1888, VI. Bergen 1889.

HATSCHEK, B. Vorbemerkung zur oben angeführten Abhandlung J. BLUMRICHS.

[HEUSCHER, J. Zur Anatomie und Histologie der Proneomenia Sluiteri Hubrecht, Auszug; Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, B. 37, Jahrgang 1892.] Citiert im Nachtrage.

HUBRECHT, A. A. W. **1.** Proneomenia Sluiteri gen. et sp. n.; Niederl. Archiv für Zoologie, Supplem. B. 1. Leyden 1881—1882.

» » **2.** A Contribution to the Morphology of the Amphineura; Quarterly Journal of microsc. Science, New Series, B. 22. London 1882.

» » **3.** Dondersia festiva gen. et sp. nov.; Donders-Feestbundel Nederl. Tijdschr. Geneesk., p. 324. Amsterdam 1888.

IHERING, H. VON. **1.** Versuch eines natürlichen Systemes der Mollusken: Jahrbücher der Deutschen malacozoologischen Gesellschaft, Jahrg. 3, p. 97. Frankfurt a. M. 1876.

» » **2.** Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig 1877.

KÖLLIKER, A. VON. Untersuchungen zur vergleichenden Gewebslehre; Verhandl. der Physic. Med. Gesellschaft in Würzburg, B. 8, 1858.

KOREN, J., & DANIELSSEN, D. C. Beskrivelse over nye Arter henhörende til Slægten Solenopus samt nogle Oplysninger om dens Organisation; Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, B. 2, p. 120. Christiania 1877.

KOVALEVSKY, A. O., & MARION, A. Contribution à l'histoire des Solénogastres ou Aplacophores; Annales du Musée d'histoire naturelle de Marseille, Zoologie, T. 3, Mém. N:o 1, Marseille 1887.

[LANG, A. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, Th. 3. Jena 1892.] Citiert im Nachtrage.

LANKESTER, E. RAY. **1.** Notes on Embryology and Classification; Quarterly Journal of microscopical Science, New Series, V. 17, p. 399. London 1877.

» » **2.** The coelom and the vascular system of Mollusca and Arthropoda: Nature, Vol. 37, p. 498. London 1888.

PATTEN, W. Eyes of Molluscs and Arthropods; Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, B. 6, p. 542. Berlin 1886.

PELSENEER, P. **1.** Sur le pied de Chitonellus et des Aplacophora; Bulletin scientifique de la France et de la Belgique, T. 22, p. 489. Paris 1890.

» » **2.** Contribution à l'étude des Lamellibranches; Archives de Biologie, T. 11, p. 147. Liége 1891.

PRUVOT, G. **1.** Sur le développement d'un Solénogastre; Comptes Rendus, T. 111, p. 689. Paris 1890.

» » **2.** Sur le prétendu appareil circulatoire et les organes génitaux des Néoméniées; Comptes Rendus, T. 111, p. 59. Paris 1890.

» » **3.** Sur l'organisation de quelques Néoméniens des côtes de France; Archives de zoologie expérimentale, Sér. 2, T. 9, p. 699. Paris 1891.

RÖSSLER, R. Die Bildung der Radula bei den cephalophoren Mollusken; Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, B. 41, p. 447. Leipzig 1885.

RÜCKER, A. Ueber die Bildung der Radula bei Helix pomatia; Bericht der Oberhessischen Ges. für Natur- und Heilkunde, B. 22, p. 209. Giessen 1883.

SHARP, B. Remarks on the phylogeny of the Lamellibranchiata; Proc. Acad. Nat. Science. Philadelphia 1888, p. 121.

SELENKA, E. Report Challenger, Zool. 13, Gephyrea p. 23. London 1885.

SOCHACZEWER, D. Das Riechorgan der Landpulmonaten; Zeitschrift für wiss. Zoologie B. 35, p. 30. Leipzig 1881.

SPENGEL, J. W. Die Geruchsorgane und das Nervensystem der Mollusken; Zeitschrift für wiss. Zoologie B. 35, p. 333. Leipzig 1881.

THIELE, J. Die Stammesverwandtschaft der Mollusken; Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, B. 25, p. 480. Jena 1891.

TULLBERG, T. Neomenia, a new genus of invertebrate animals; Bihang till Kungl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, B. 3, N:o 13. Stockholm 1875.

WIRÉN, A. Studien über die Solenogastres, I. Monographie des Chætoderma nitidulum Lovén; Kungl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, B. 24, N:o 12. Stockholm 1892.

INHALT.

Pag.
Vorwort . . . . . 3.
Rückblick auf die während der beiden letzten Jahre erschienenen Litteratur über Solenogastren . . . . . 5.
Chætoderma productum n. . . . . 8.
Neomenia . . . . . 13.
Geschichtliche Übersicht, Systematik . . . . . 13.
Vorkommen und Lebensweise . . . . . 17.
Leibeswand, Leibeshöhle, pseudovasculares Lückensystem . . . . . 19.
Das Spicula tragende Integument . . . . . 19.
Bauchfurche und Drüsen der Leibeswand . . . . . 24.
Hautmuskelschlauch und Bindegewebe der Leibeswand . . . . . 32.
Leibeshöhle und pseudovasculares Lückensystem . . . . . 33.
Darmcanal . . . . . 35.
Vorderdarm . . . . . 35.
Mitteldarm . . . . . 40.
Enddarm und Cloake . . . . . 41.
Geschlechtsapparat . . . . . 42.
Geschlechtsorgan, Pericardium . . . . . 43.
Cloakengänge . . . . . 47.
Accessorische, wahrscheinlich dem Geschlechtsapparate angehörige Organe . . . . . 50.
Cirkulationsorgane, Hæmolympha . . . . . 55.
Cirkulationsorgane . . . . . 55.
Hæmolympha, Bildung der Blutkörperchen . . . . . 62.
Nervensystem . . . . . 65.
Proneomenia acuminata n. . . . . 68.
Systematik . . . . . 68.
Äussere Erscheinung der Proneomenia acuminata . . . . . 70.
Leibeswand . . . . . 71.
Verdauungsapparat . . . . . 72.
Geschlechtsorgane und deren Ausführungsgänge . . . . . 77.
Cirkulationsorgane . . . . . 80.
Nervensystem . . . . . 81.
Über die phylogenetische Entwickelung der Solenogastren . . . . . 82.
Die Radula . . . . . 82.
Die äussere Körperform . . . . . 85.
Das Nervensystem . . . . . 89.
Die Geschlechtsorgane und deren Ausführungsgänge . . . . . 91.

Pag.
Die Cirkulationsorgane . . . . . 92.
Metamerische Architektonik, Asymmetrie, Verhältniss zu den Anneliden . . . . . 93.
Verhältniss der Solenogastren zu den übrigen Mollusken . . . . . 94.
Schlussbemerkungen . . . . . 95.
Nachtrag . . . . . 96.
Verzeichniss der citierten Litteratur . . . . . 97.

TAFEL I.

TAFEL I.

Fig. 1—5 *Chætoderma productum*, 6, 7 *Chætoderma nitidulum*, 8—16 *Chætoderma productum*, 17—23 *Neomenia*.

Fig. 1. *Chætoderma productum;* nat. Gr.

» 2. Vorderes Körperende, von der Seite gesehen; schwache Vergr.

» 3. Hinteres Körperende (die Kiemen eingezogen), von oben gesehen; schwache Vergr.

» 4. Spicula mit drei Spiculaquerschnitten; Hartn. Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.

» 5. Etwas schräg ausgefallener Querschnitt durch die Schlundwand und den hinteren Theil der Zunge; *A* seitliche Verdickung der Zungencuticula; *K* Zungenknorpel; *m* Muskelfasern, schlecht conserviert; *R* Zahn der Radula; *S*, *S* Spalträume, wahrscheinlich Kunstproducte; *Sg* Sublingualganglion; *SL* Schlundleisten; Hartn. Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.

» 6, 7. Halb schematische Querschnitte durch den Schlund und die Zunge von *Ch. nitidulum*, 8 durch den Zahn der Radula, 9 durch den hinteren Theil der Zunge; *C* Cuticula der Zunge; Bedeutung der übrigen Buchstaben wie Fig. 5.

» 8, 9. Halb schematische Querschnitte durch den Schlund und die Zunge von *Ch. productum*, 6 durch den Zahn der Radula, 7 durch den hinteren Theil der Zunge; Bedeutung der Buchstaben wie Fig. 5 und 6.

» 10. Zahn der Radula isoliert, von der Seite gesehen; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

» 11. Stück desselben Zahnes; Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.

» 12. Horizontaler, mittlerer Längsschnitt durch das Hinterende und die Kiemen; *B* hinteres oberes Ganglion (Kiemenganglion); *Cg* ein Theil des rechten Cloakenganges; *E* Enddarm; *L* von der Cloakenwand ausgehende Kiemenlamellen; *m* Mündung des rechten Cloakenganges; *N* das an der Cloakenwand fortgesetzte Epithel des äusseren Theils des rechten Cloakenganges (links war dieses Epithel an dem Schnitte nicht erhalten); Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

» 13. Horizontaler Längsschnitt durch den Oberen Theil des Hinterendes, nur die basalen Theile der Kiemen sind getroffen; *D* Diaphragma; *H* Herz; *HK* erweiterter Theil des Rückengefässes; *KR* Kiemenretractoren; *KV* Kiemenvenen; *P* Pericard; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

» 14. Querschnitt durch das Epithel *N*, *Fig. 12*, die Flimmerhaare etwas schematisch; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

» 15. Horizontalschnitte durch dasselbe Epithel; *a* durch den unteren Theil mit den Kernen der Drüsenzellen; *b* durch den mittleren Theil mit den Kernen des Flimmersyncytiums; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

» 16. Dorsales Sinnesorgan, von oben gesehen; Hartn. Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.

» 17. *Neomenia carinata*, in Chromsäure fixiert, *a* von der Seite, *b* von unten gesehen; *c* Querschnitt durch den vorderen, *d* durch den hinteren Theil eines in Spiritus conservierten Exemplares; nat. Gr.

» 18. Dasselbe Thier wie *Fig. 17 a* und *b*, nach dem Leben gezeichnet; *f* Flimmerhöhle; *k* Kiemen; *S*, S_1 Proboscis, vergl. p. 36; schwache Vergr.

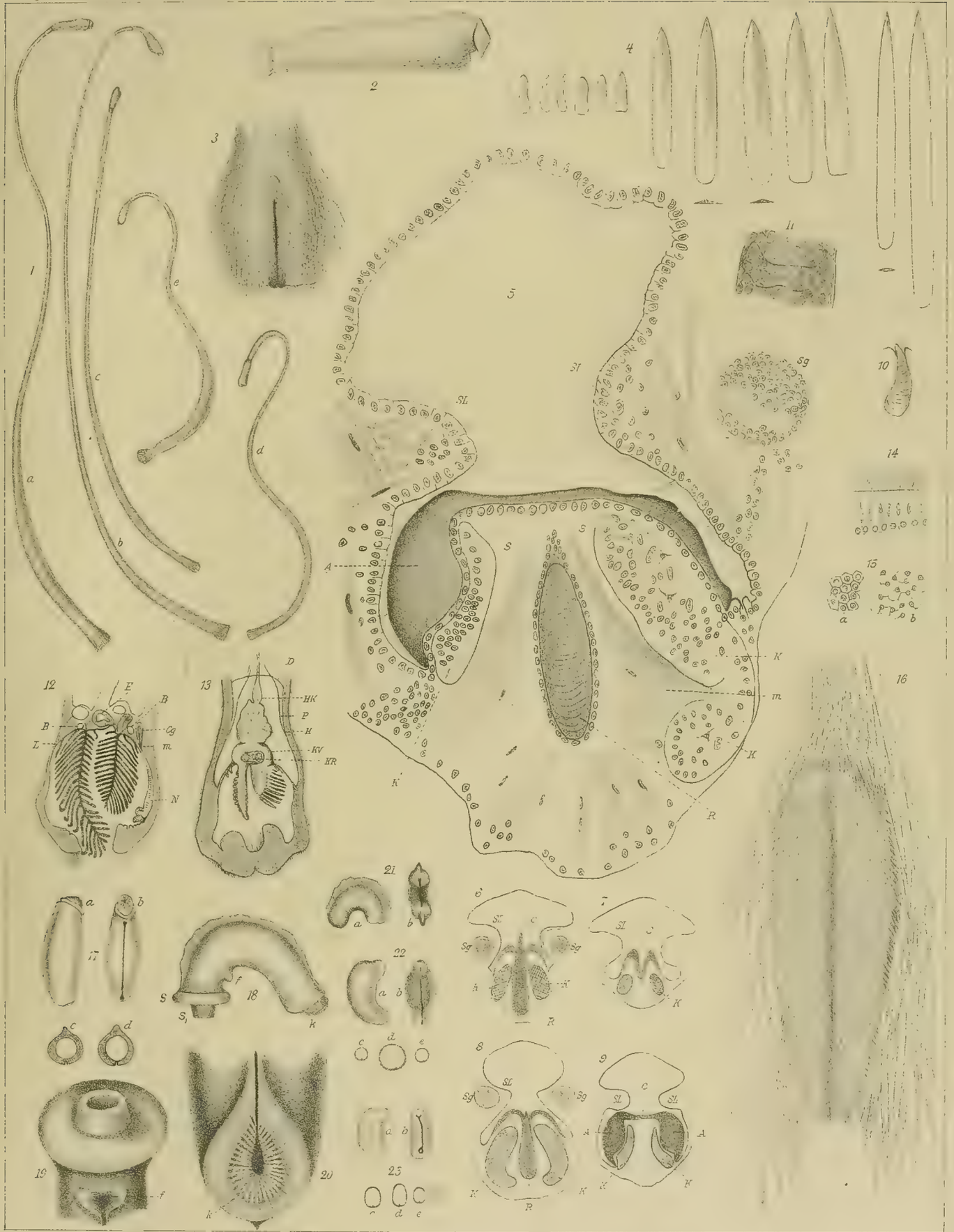
» 19. Vorderende desselben Thieres, von unten gesehen, *f* Flimmerhöhle; nach dem Leben gezeichnet.

» 20. Hinterende desselben Thieres, von hinten gesehen; *k* Kiemen; nach dem Leben gezeichnet.

» 21. *Neomenia affinis*, in Spiritus conserviert, *a* von der Seite, *b* von unten gesehen; nat. Gr.

» 22. *Neomenia Dalyelli*, in Spiritus conserviert, *a* von den Seite, *b* von unten gesehen; *c*—*e* Querschnitte durch den vorderen, mittleren und hinteren Theil; nat. Gr.

» 23. *Neomenia microsolen* in Spiritus conserviert, *a* von der Seite, *b* von unten gesehen; *c*—*e* Querschnitte durch den vorderen, mittleren und hinteren Theil; nat. Gr.


1
2
3
4
5
11
10
14
15
16
a
b
c
d
e
A
K
m
R
S
Sl
Sg
D
E
B
Cg
L
N
HK
P
H
KV
KR
17
18
19
20
21
22
25
6
7
8
9

TAFEL II.

TAFEL II.

Fig. 1. Zwei Querschnitte durch das dorsale Sinnesorgan des *Chætoderma* nitidulum, vergl. p. 9; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

» 2. Kieme von *Chiton ruber* L. = *Boreochiton mormoreus* AUCT., *a* von der Kante, *b* von der Seite gesehen.

» 3. *Neomenia carinata* Spicula; *a* rinnenförmige Spicula mit erweiterten Endtheilen, a_1 Querschnitte derselben von der Spitze, vom erweiterten Theil und vom Schafte; *b* rinnenförmiges Spiculum ohne erweiterten Endtheil; *c* nadelförmige Spicula, c_1 Querschnitte derselben: Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

» 4. *Neomenia affinis* Spicula; *a* rinnenförmige Spicula mit erweiterten Endtheilen, a_1 Querschnitte derselben durch den erweiterten Theil und den Schaft, a_2 Endtheil des Schaftes von unten gesehen; *b* rinnenförmige Spicula ohne erweiterte Endtheile, b_1 Querschnitt derselben; *c* nadelförmige Spicula, c_1 Querschnitte derselben; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

» 5. *Neomenia microsolen* Spicula; *b* rinnenförmige Spicula, b_1 Querschnitt derselben; *c* nadelförmige Spicula, c_1 Querschnitt derselben; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

» 6. *Neomenia Dalyelli* Spicula; *b* rinnenförmige Spicula, b_1 Querschnitte derselben, *c* nadelförmiges Spiculum, c_1 Querschnitt desselben; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

» 7. *Neomenia carinata.* Längsschnitt durch die Haut; schwache Vergr.

» 8. *Neomenia carinata.* Querschnitt durch die Haut eines in Chromsäure fixierten Exemplares; *m* Querschnitte der Muskelfasern, *P* Epithelpapillen, *S* Hohlräume der Cuticula, in welchen die von der Säure aufgelösten Spicula gelegen; rechts Querschnitt eines der pseudovascularen Canäle mit Blutkörperchen; Hartn. Obj. 10, Oc. 4.

» 9. *Neomenia carinata.* Epithelpapille von dem Rückenkiele; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

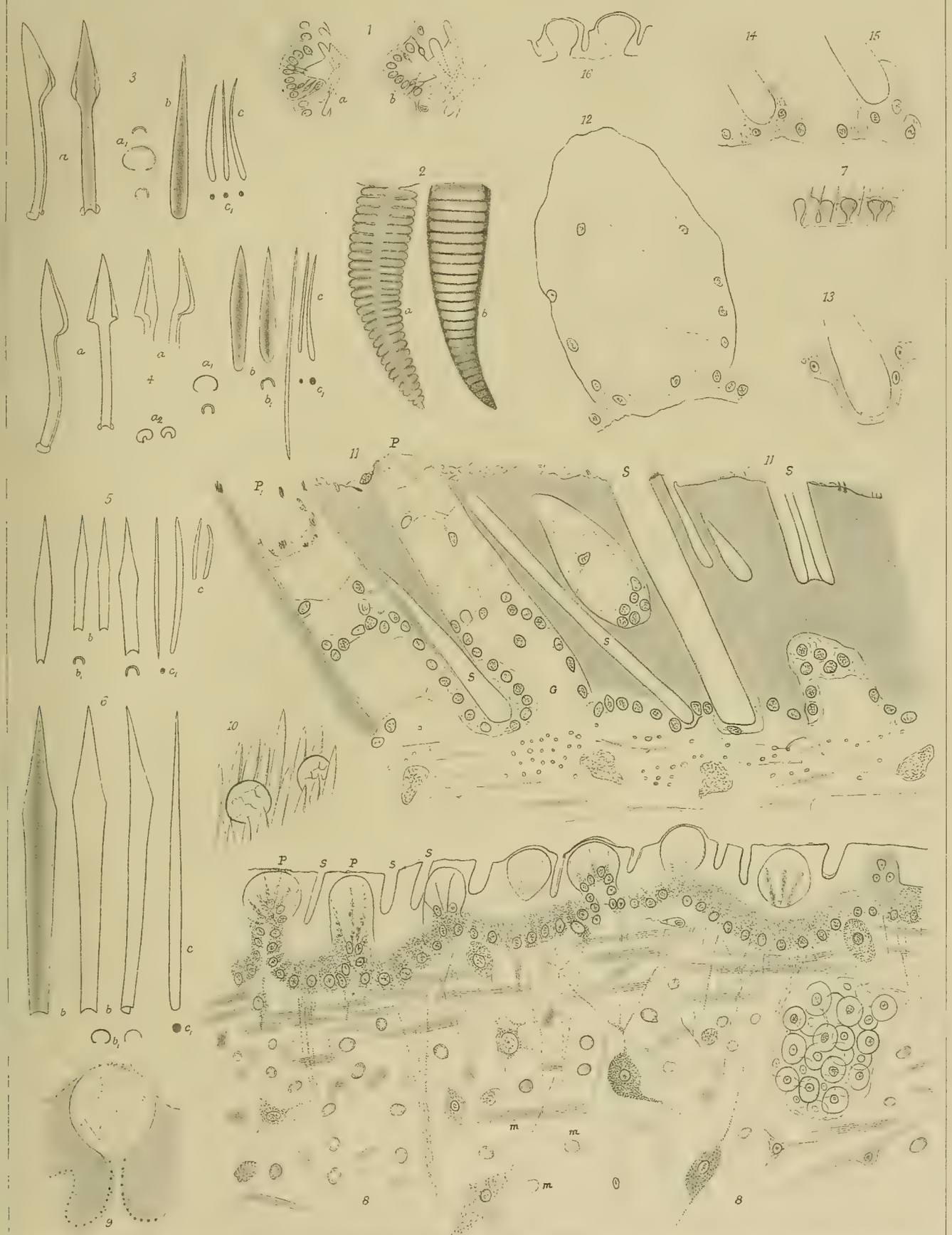
» 10. *Neomenia affinis.* Haut mit Spicula und zwei Papillen; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

» 11. *Neomenia Dalyelli.* Längsschnitt durch die Haut; *P* Papille, P_1 nach aussen geöffnete Papille, *S* Hohlräume der Cuticula in welchen die aufgelösten Spicula gelegen; Hartn. Hom. Imm. II, Oc. III.

» 12. *Neomenia Dalyelli.* Schnitt durch eine Papille der Haut; Hartn. Hom. Imm. II, Oc. III.

» 13—15. *Neomenia Dalyelli.* Basaltheile dreier Spicula von Spicula-bildenden Zellen umgeben. Hartn. Hom. Imm. II, Oc. III.

» 16. *Neomenia microsolen.* Aussenlinien eines Querschnittes durch die Haut mit zwei Epithelpapillen; Hartn. Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
P
S
G
m

TAFEL III.

TAFEL III.

Bedeutung der Buchstaben: *C* Cirrhen der Mundhöhle, *hBD* hintere Bauchdrüse, *ML* Mundleisten, *P* Papille an der Decke der Flimmerhöhle, *SG* Sublingualganglion?, *SL* Schlundleisten, *uNS* unterer Nervenstamm, *vBD* vordere Bauchdrüse.

Fig. 1—7. *Neomenia carinata* ♀. Aus einer Querschnittserie durch das Vorderende; *Tiefschwarz* Nervensystem; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

Fig. 1 durch den mittleren Theil der Mundhöhle.

Fig. 2 durch den hinteren Theil der Mundhöhle und durch das Gehirnganglion; die Mundleisten sind sehr klein.

Fig. 3 durch den vorderen Theil der Schlundhöhle und die Vorderenden der beiden Bauchdrüsen. Die Schlundleisten sind an der oberen Seite der Schlundhöhle befestigt.

Fig. 4 durch den vorderen, schmaleren Theil der Flimmerhöhle.

Fig. 5 durch den mittleren, erweiterten Theil der Flimmerhöhle. Die Schlundleisten sind hier wie auf *Fig. 4* an den Seitenwänden der Schlundhöhle befestigt.

Fig. 6. Querschnitt durch die Schlundleisten im Niveau des Hintertheiles der Flimmerhöhle. Sie sind jetzt an dem Boden der Schlundhöhle befestigt und liegen röhrenförmig an einander.

Fig. 7. Querschnitt durch den mittleren Theil des Schlundes mit Proboscis und ventralen Schlundleisten. Anfang des Bauchsinus und der Bauchfurche. Man sieht die unteren Nervenstämme mit einer beinahe vollständigen Commissur, die lateralen Nervenstämme und die Sublingualganglien (?) mit der Sublingualcommissur. In der hinteren Bauchdrüse sieht man schon die inneren Längsmuskeln. Von der vorderen Bauchdrüse und von der Flimmerhöhle ist nur zehr wenig übrig.

Fig. 8. *Neomenia carinata.* Querschnitt durch einen Theil der Bauchfurche mit der Mittelfalte und der rechten Seitenfalten des Flimmerepithels; Hartn. Obj. 4, Oc. 2.

Fig. 9. *Neomenia Dalyelli.* Querschnitt durch die Bauchfurche, den Bauchsinus und den unteren Theil der Darmwand; Hartn. Obj. 4, Oc. 2.

Fig. 10. *Neomenia microsolen.* Querschnitt durch die Bauchfurche und den Bauchsinus; Hartn. Obj. 4, Oc. 2.

Fig. 11. *Neomenia carinata.* Endstück eines Mundcirrhus nebst 4 Querschnitten von Cirrhen; Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.

Fig. 12. *Neomenia carinata*, grosses Exemplar ♀: Querschnitt durch das Gehirnganglion; Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.

Fig. 13. *Neomenia carinata*, kleines Exemplar ♂: verticaler Längsschnitt durch das Gehirnganglion; Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.

Fig. 14. *Neomenia carinata*, grosses Exemplar ♀: zwei Querschnitte durch den ventralen Nervenstamm; *a* durch eine ganglionäre Anschwellung desselben, *b* durch den Stamm zwischen den Anschwellungen.

1
c
ML
2
Sl
3
Sl
vBD
hBD
4
vBD
hBD
5
vBD
P
hBD
6
8
9
uNS
hBD
10
uNS
11
12
13
14
a
b
7
vBD
SG
hBD
uNS

TAFEL IV.

TAFEL IV.

Neomenia carinata.

Fig. 1—4. Aus einer Serie verticaler Längsschnitte durch das Vorderende eines kleinen männlichen Individuums. Bedeutung der Buchstaben: *C* Cirrhen, *f* Flimmerhöhle, *G* Geschlechtsorgan, *Gf* Querfalte zwischen Mundhöhle und Schlundhöhle, *GG* Gehirnganglion, *hBD* hintere Bauchdrüse, *lC* Commissuren zwischen dem lateralen und dem ventralen Nervenstamme, *M* Mundhöhle, *P* Proboscis, *R* ringförmige Falte zwischen Vorderdarm und Mitteldarm, *RM* radiäre Muskelfasern = Längsmuskeln der Proboscis, *Sh* Schlundhöhle, *SL* Schlundleisten, *uG* vorderes, unteres Ganglion, *uNS* ventraler Nervenstamm, *vBD* vordere Bauchdrüse, *vC* Commissuren zwischen den ventralen Nervenstämmen; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

Fig. 5. Stück eines Querschnittes durch den seitlichen Theil der Flimmerhöhle. Die Zellen der hinteren Bauchdrüse nebst deren Ausführungsgängen sind mit Hæmotoxylin blauviolett gefärbt. Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 6. Querschnitt durch einige Zellen des Flimmerhöhlenepithels. Zwischen den Zellen die Ausführungsgänge der Drüsenzellen der hinteren Bauchdrüse; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 7. Dasselbe Epithel und dieselben Ausführungsgänge von einem Längsschnitte; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 8, 9. Zellen der hinteren Bauchdrüse, in Fig. 8 auch Querschnitte und Seitenansicht einiger Muskelfasern; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 10. Querschnitt durch einen Theil einer Mundleiste; die Flimmerhaare etwas restauriert; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 11. Epithel *a* vom Boden, *b* von der Decke der Mundhöhle; die Flimmerhaare etwas restauriert; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 12. Epithel der Proboscis von einem Querschnitte; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

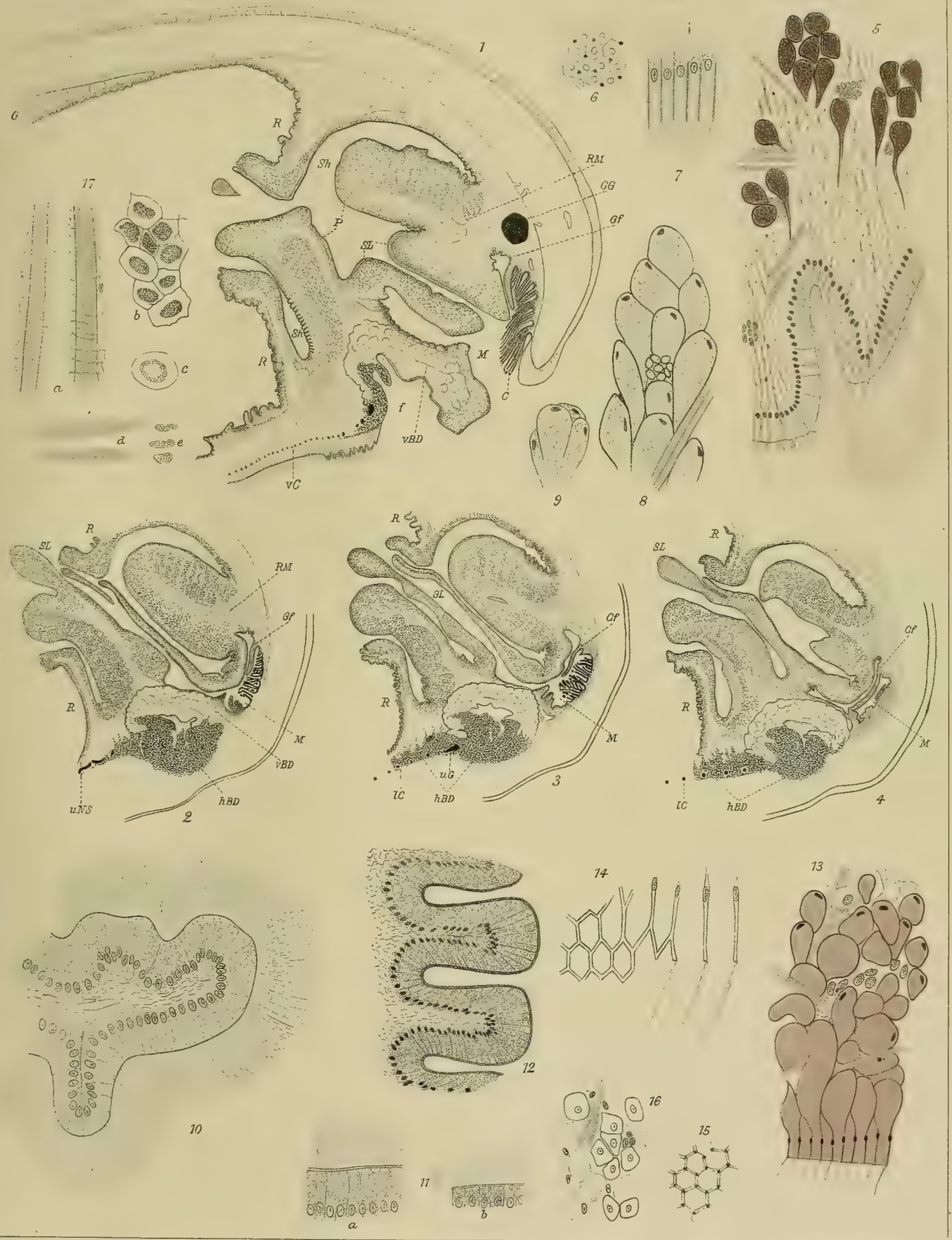
Fig. 13. Theil eines Querschnittes durch die vordere Bauchdrüse, die Drüsenzellen mit Hæmatoxylin gefärbt; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 14. Flimmerzellen der vorderen Bauchdrüse theils quer, theils der Länge nach durchschnitten; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

Fig. 15. Querschnitt durch das Epithel der Papille der Flimmerhöhlendecke; man sieht die Kerne der Flimmerzellen; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

Fig. 16. Bindegewebe mit Knorpelzellen aus der Schlundwand; Hartn. Obj, 7, Oc. 4.

Fig. 17. Muskelfasern, *a* freie, von bindegewebigen Häutchen umgebene Muskelfasern aus den Umgebungen der Mundhöhle, *b*, *c* Querschnitte derselben, *d* bandförmige Muskelfasern der Leibeswand, *e* Querschnitte derselben; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.


1
G
R
Sh
RM
GG
Gf
P
SL
M
c
f
vBD
vC
17
a
b
c
d
e
6
7
i
5
9
8
2
SL
R
RM
Gf
M
vBD
uNS
hBD
3
uG
lC
4
10
12
14
13
16
15
11

TAFEL V.

TAFEL V.

Schwarz Nervensystem.

Fig. 1—6. Querschnitte durch das Vorderende der *Neomenia Dalyelli; C* Cirrhen, *f* Flimmerhöhle, *Gf* Querfalte zwischen der Mundhöhle und dem Schlunde, *hBD* hintere Bauchdrüse, *lG* vorderes laterales Ganglion, *lNS* lateraler Nervenstamm, *M* Mund, *ML* Mundleisten, *R* Rückengefäss, *uG* unteres Ganglion, *uNS* ventraler Nervenstamm, *vBD* vordere Bauchdrüse; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

» 1 durch die Mundhöhle mit Cirrhen und Mundleisten.

» 2 durch das Gehirnganglion und die grosse Falte an der Grenze zwischen der Mundhöhle und dem Schlunde.

» 3 durch den vorderen, dünnwandigen Abschnitt des Schlundes; man sieht schon den Vordertheil der vorderen Bauchdrüse.

» 4 durch den mittleren, muskulösen Abschnitt des Schlundes und den vorderen Theil der vorderen Bauchdrüse.

» 5 durch die Mitte der Flimmerhöhle.

» 6 durch den hinteren Abschnitt des Schlundes.

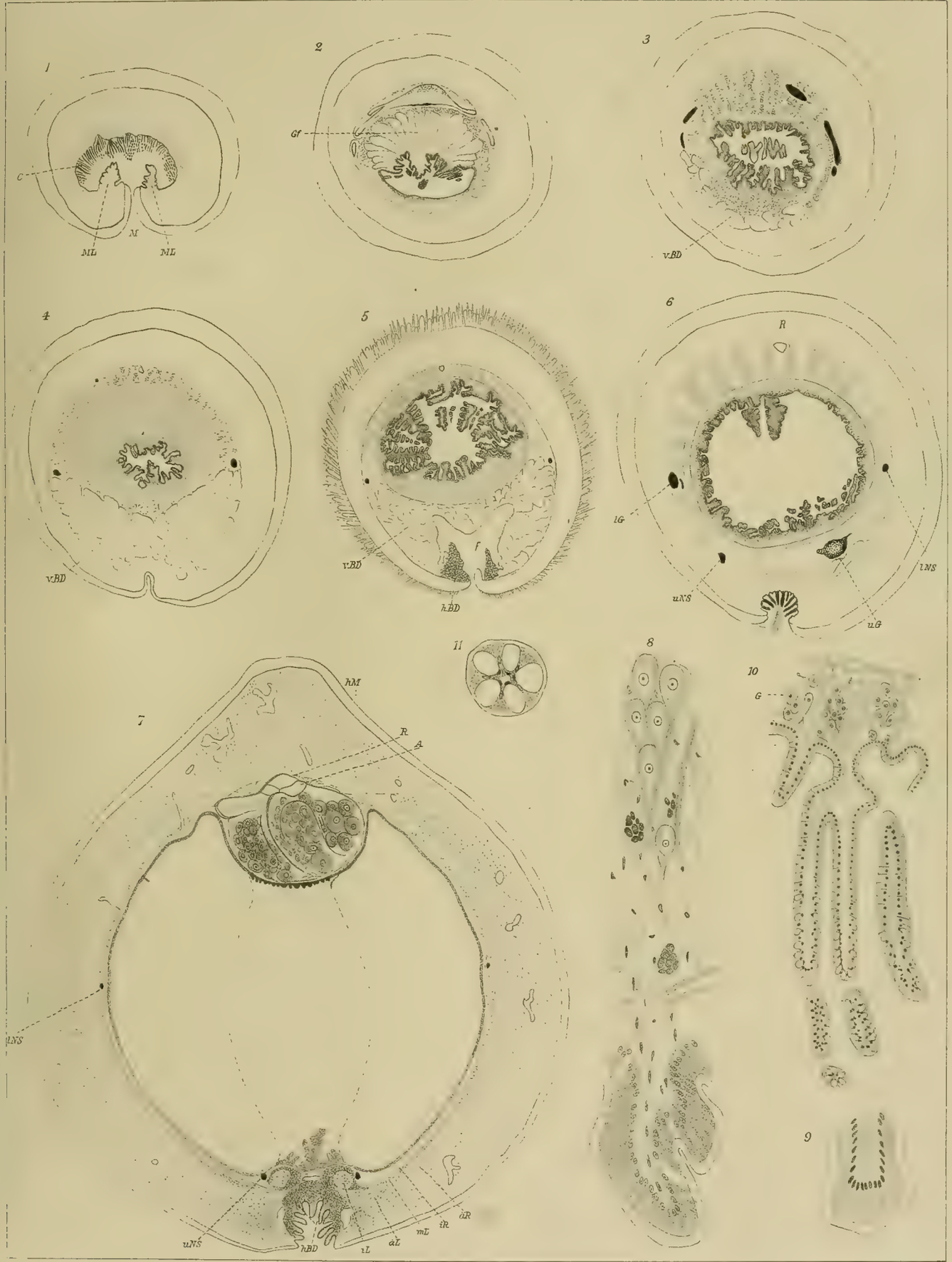
» 7. *Neomenia carinata.* Querschnitt durch den mittleren Theil des Körpers. Der Schnitt geht durch zwei gegenüberliegende Darmaussackungen, die Conturen des Darmquerschnittes zwischen zwei Aussackungen sind nach einem anderen Schnitte mit punktierten Linien angedeutet; *A* Ausführungsgänge der Perigonadialschläuche, *äL* äussere Längsmuskeln, *äR* äussere Ringmuskeln, *hBD* hintere Bauchdrüse, *hM* horizontale Quermuskeln, *iL* innere Längsmuskeln, *iR* innere Ringmuskeln, *lNS* lateraler Nervenstamm, *mL* mittlere Längsmuskeln, *R* Rückengefäss, *uNS* ventraler Nervenstamm; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

» 8. *Neomenia Dalyelli.* Ein Theil der Falte *Gf* der *Fig. 2*, vergl. p. 39; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

» 9. *Neomenia Dalyelli.* Epithel des mittleren Abschnittes des Schlundes; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

» 10. *Neomenia Dalyelli.* Theil der Mundhöhlendeckes mit Cirrhen, theils der Länge nach theils mehr quer durchschnitten; *G* Nervenzellen; Hartn. Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.

» 11. *Neomenia Dalyelli.* Querschnitt eines Cirrhus; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.



A. Wirén del G. Tholander, lith. W Schlachter, Stockholm.

TAFEL VI.

TAFEL VI.

Fig. 1. *Neomenia microsolen.* Etwas schräg ausgefallener Querschnitt durch den vorderen Körpertheil; *B* dorsaler Blindsack des Mitteldarmes, *F* Flimmerhöhle, *hBD* hintere Bauchdrüse, *P* hinterer Abschnitt der Proboscis, *vBD* vordere Bauchdrüse; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

» 2. *Neomenia carinata.* Aussenlinien der linken Hälfte eines horizontalen, mittleren Querschnittes durch den mittleren Körpertheil; *lC* Commissuren zwischen dem lateralen und dem ventralen Nervenstamme, *LW* Leibeswand, *DW* Wand des Mitteldarmes; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

» 3. *Neomenia carinata.* Horizontalschnitt durch den inneren Rand einer Darmwandfalte zwischen zwei Aussackungen des Mitteldarmes. Wegen schlechter Erhaltung des Epithels konnten nur dessen Aussenlinien angegeben werden; *DM* Muskelbündel vergl. p. 41; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

» 4. *Neomenia Dalyelli.* Stück eines Querschnittes durch den Enddarm; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

» 5. *Neomenia carinata* ♀. Horizontalschnitt durch die Perigonadialschläuche des mittleren Körpertheils; *D* Wand des Mitteldarmes, *KF* Keimfalten; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

» 6. *Neomenia carinata* ♀. Verticaler, nahezu medianer Längsschnitt durch einen Perigonadialschlauch, *A* Ausführungsgang; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

» 7. *Neomenia carinata* ♀. Lateraler verticaler Längsschnitt durch einen Perigonadialschlauch, *D* Wand des Mitteldarmes, *KF* Keimfalte; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

8. *Neomenia carinata* ♀. Stück eines Längsschnittes durch den Ausführungsgang des Perigonadialschlauches; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

» 9. *Neomenia carinata* ♀. Stück eines Verticalschnittes durch eine Keimfalte; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

» 10. *Neomenia Dalyelli.* Horizontalschnitt durch die Perigonadialschläuche; *KF* Keimfalte, *FE* steriles Epithel; Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.

» 11. *Neomenia Dalyelli.* Verticaler Längsschnitt durch einen Theil eines Perigonadialschlauches. Der Ausführungsgang ist sehr weit, zwei kleine Blindsäckchen mit kleinen Keimfalten. Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

» 12. *Neomenia carinata* ♂. Verticaler, lateraler Längsschnitt durch zwei Blindsäckchen des Perigonadialschlauches; *KF* Keimfalte; Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.

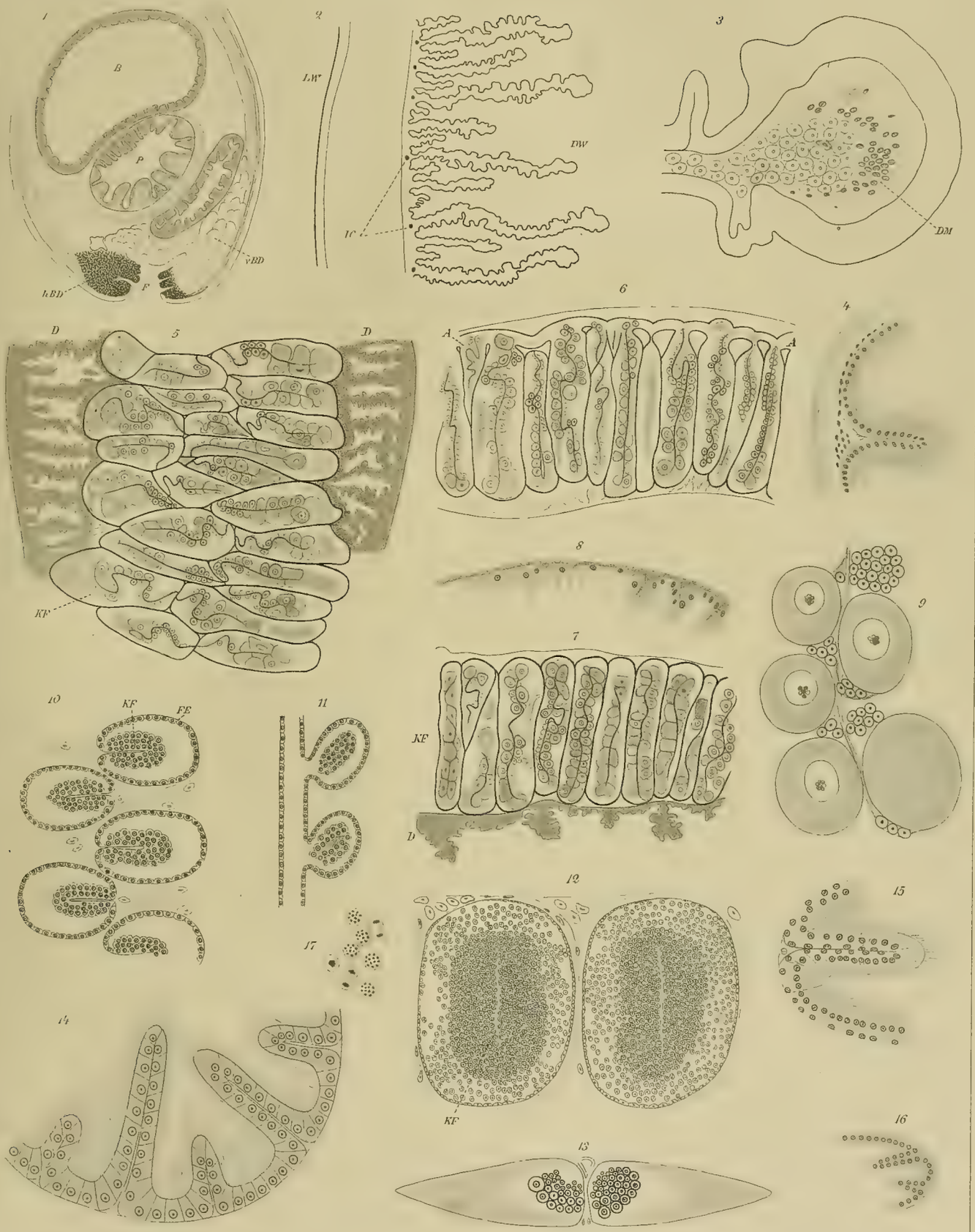
» 13. *Neomenia microsolen.* Querschnitt durch das Rückengefäss und die Perigonadialschläuche; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

» 14. *Neomenia carinata* ♀. Querschnitt durch den nach vorn gerichteten Theil des Cloakenganges; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

» 15. *Neomenia carinata* ♂. Querschnitt durch den nach hinten gerichteten Theil des Cloakenganges; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

» 16. *Neomenia Dalyelli.* Querschnitt durch den nach hinten gerichteten Theil des Cloakenganges; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

» 17. *Neomenia carinata* ♂. Freie Zellen (Spermatoblasten) aus den Perigonadialschläuchen; Hartn. Hom. Imm. II, Oc. Comp. III.


1
B
P
vBD
hBD
F
2
LW
DW
IC
3
DM
4
5
D
D
KF
6
A
A
7
KF
D
8
9
10
KF
FE
11
12
KF
13
14
15
16
17

TAFEL VII.

TAFEL VII.

Neomenia carinata.

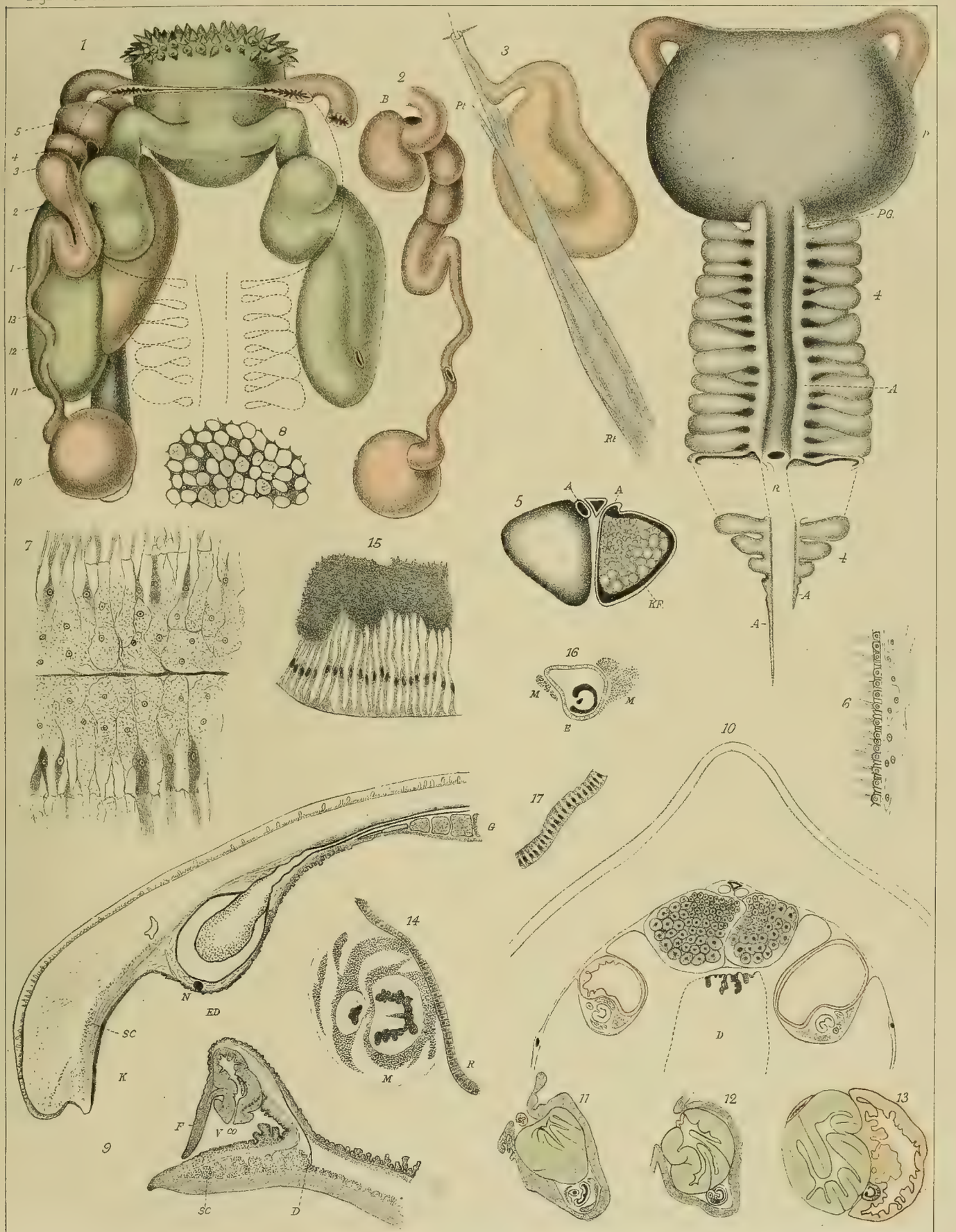
Grün die nach hinten gerichteten Theile der Cloakengänge und das Copulationsorgan, *roth* die nach vorne gerichteten Theile der Cloakengänge nebst den Receptacula seminis, *rothgelb* Drüsen der »strangförmigen» Körper.

Fig. 1—5. Geschlechtsorgane und Cloakengänge des Weibchen nach einer Querschnittserie construiert; die Vergrösserung enspricht Hartn. Obj. 2, Oc. 2.

1. Cloakengänge von oben gesehen; links der ganze linke Cloakengang mit Receptaculum seminis und darunter das strangförmige Organ mit der Drüse, oben in der Mitte das Copulationsorgan, rechts nur der nach hinten gtrichtete Theil des rechten Cloakenganges. Die punktierten Linien bezeichnen die Konturen des über den Cloakengängen liegenden Pericard nebst den hinteren Perigonadialschläuchen; vergl. *Fig. 4.*
2. Der nach vorn gerichtete Theil des linken Cloakenganges nebst dem linken Receptaculum seminis von unten gesehen; *B* blasenförmige Erweiterung.
3. Das linke strangförmige Organ mit der Drüse von der Aussenseite gesehen; *Pt* Protractoren, *Rt* Retractoren.
4. Pericardium, Rückengefäss und vordere wie hintere Theile der Perigonadialschläuche von oben gesehen. Vom Vordertheile des Pericards gehen die (rothen) Cloakengänge aus; *A* Ausführungsgänge, *P* Pericardium, *PG* Pericardialgänge, *R* Rückengefäss.
5. Zwei Blindsäckchen der Perigonadialschläuche, das rechte geöffnet, von vorn gesehen, schematisch. *A* Ausführungsgänge (zwischen diesen das Rückengefäss), *KF* Keimfalte mit verschiedenen grossen Eiern.
6. Querschnitt durch die Wand des Pericardiums beim Weibchen; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.
7. Stück eines Querschnittes durch den nach hinten gerichteten Theil des Cloakenganges beim Weibchen. Die Wände dieses Organs sind stark gefaltet, daher Epithel an beiden Seiten, vergl. *Taf. VIII, Fig. 1;* Hartn. Obj. 7, Oc. 2.
8. Querschnitt des Epithels des nach hinten gerichteten Theil des Cloakenganges beim Weibchen; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.
9. Medianschnitt durch das Hinterende eines Männchens; *Co* Copulationsorgan, *D* Diaphragma, *ED* Enddarm, *F* Falte an der Grenze zwischen dem Vorhofe und dem oberen Theil der Cloake, *G* Perigonadialschlauch, *K* oberer Theil der Cloake, *N* Ganglion posterius superius, darüber das Pericardium mit dem Herzen, *SC* Schliessmuskeln der Cloakenmündung, *V* Vorhof; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

10—13. Theile von 4 Querschnitten der Serie, nach welcher die Figuren 1—5 construiert sind. Die Schnitte sind etwas schräg ausgefallen, die Schnittrichtung wird von den punktierten Linien 10—13 der Fig. 1 angegeben. Fig. 10 stellt die obere Hälfte des Schnittes dar, Fig. 11—13 nur die Querschnitte des linken Cloakenganges und des linken strangförmigen Organs. Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

14. Querschnitt durch den vorderen Theil des linken strangförmigen Organs; *M* Muskeln, *R* Epithel des Receptaculum seminis, vergl. Fig. 10; Hartn. Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.
15. Stück eines Querschnittes durch den rinnenförmigen Stab und dessen Matrixepithel; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.
16. Querschnitt durch den vorderen Theil des linken strangförmigen Organes. Die Stäbe (schwarz) hängen nicht mehr mit dem Epithel *E* zusammen, *M* Muskeln; Hartn. Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.
17. Stück des Epithels *E* der Fig. 16; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.


1
2
B
3
Pt
5
4
3
2
1
13
12
11
10
8
Rt
P
PG.
4
A
R
4
A
A
5
A
A
KF.
7
15
16
M
M
E
6
10
17
G
N
ED
SC
K
14
R
M
F
V ∞
9
SC
D
D
11
12
13

TAFEL VIII.

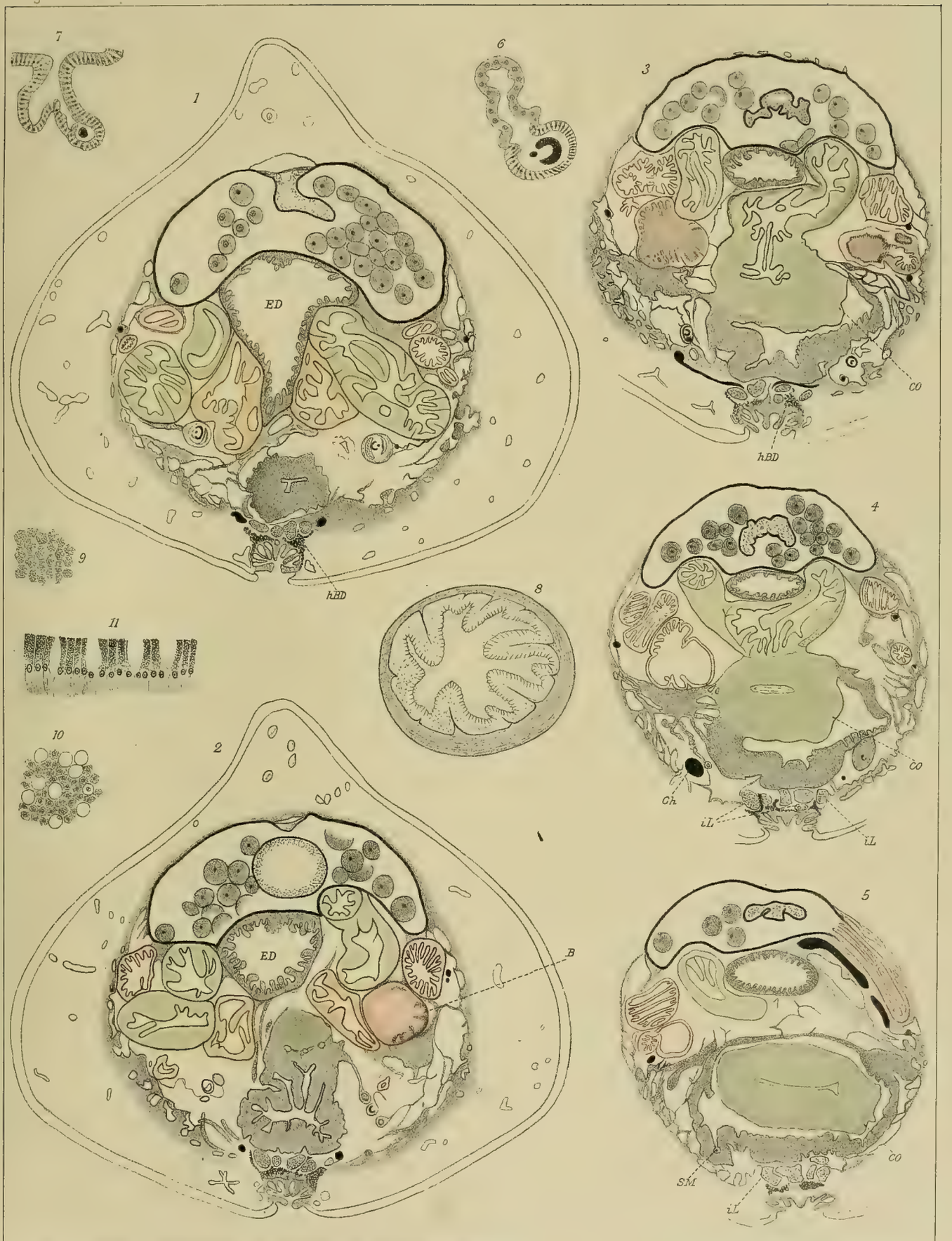
TAFEL VIII.

Neomenia carinata ♀.

Grün die nach hinten gerichteten Theile der Cloakengänge und das Copulationsorgan, *roth* die nach vorn gerichteten Theile der Cloakengänge, *rothgelb* die Drüsen der strangförmigen Organe und deren Ausführungsgänge, *schwarz* Nervensystem.

Fig. 1—5. Fünf Schnitte aus der Serie, nach welcher Taf. VII, Fig. 1—5 construiert sind. Die Linien 1—5 an der Fig. 1, Taf. VII geben die Richtung dieser Schnitte an; *ED* Enddarm, darüber das Eier enthaltende Pericardium mit dem Herzen. Das Herz steht vorne *Fig. 1* mit dem Pericard in Verbindung und geht nach hinten, *Fig. 5*, in die Kiemenvene über. Die Cloakengänge sind wegen ihres schlängelnden Verlaufs mehrere Male durchschnitten, auf *Fig. 5* sieht man rechts die Verbindung zwischen dem rechten Cloakengange und dem Pericard; die nach hinten gerichteten Theile der Cloakengänge vereinen sich auf *Fig. 3 und 4* mit dem Copulationsorgan *Co*, dessen hinteres Ende schon auf Fig. 2 sichtbar ist. Das vordere, innere Ende des Vorhofs sieht man über der Bauchfurche schon auf *Fig. 1;* die Wand des Vorhofs hängt auf *Fig. 2—4* mit den Copulationsorgan zusammen, erst auf Fig. 5 ist das Copulationsorgan ringsum von der freien Wand des Vorhofs umgeben. Die Querschnitte der Strangförmigen Organe kommen auf *Fig. 1* und *2* unter den Cloakengängen zum Vorschein. Die in diese Organe mündenden Drüsen sind auf *Fig. 1* und *2* sichtbar, auf *Fig. 2* zugleich deren Ausführungsgänge; auf Fig. 3 sieht man rechts die Vereinigung des rechten Ausführungsganges mit dem strangförmige Organe; auf Fig. 5 *SM* nimmt man die Mündung des rechten strangförmigen Organes in den Vorhof wahr; *B* blasenförmige Erweiterung des Cloakenganges, vergl. *Taf. VII, Fig. 2 B*, *hBD* hintere Bauchdrüse, *iL* innere Längsmuskelbündel; über das Nervensystem siehe p. 66 und 67; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

6. Querschnitt durch das strangförmige Organ und die Mündungsstelle des Drüsenganges. Das Epithel des Ganges besteht aus dicht an einander liegenden Zellen, das Epithel des strangförmigen Organs dagegen aus Sanduhr-Zellen; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.
7. Querschnitt durch des Epithel des Vorhofs an der Mündungsstelle des strangförmige Organs (*Fig. 5 SM*); Hartn. Obj. 7, Oc. 2.
8. Querschnitt durch den hinteren Theil des nach hinten gerichteten Abschnittes des Cloakenganges; Hartn. Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.
9. Querschnitt durch den unteren (basalen) Theil des Epithels der in die strangförmigen Organe mündenden Drüse; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.
10. Querschnitt durch den äusseren Theil desselben Epithels; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.
11. Längsschnitt durch dasselbe Epithel; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.



A. Wirén del. G. Tholander, lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAFEL IX.

TAFEL IX.

Fig. 1, 2. *Neomenia carinata* ♀. Zwei Querschnitte aus derselben Serie wie *Fig. 1—5 Taf. VIII; BM* Blutkörperbildendes Gewebe, *Co* Copulationsorgan, *F* Falte zwischen dem Vorhof und dem oberen Theil der Cloake; *FD* Fingerförmige Drüsen; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.

1. Der Vorhof enthält noch keine Kiemen und ist von dem oberen Theil der Cloake vollständig abgeschlossen.

2. Der Schnitt liegt 0,1 Mm. hinter dem vorigen. Die Scheidewand *F* zwischen den beiden Abschnitten der Cloake ist nicht mehr vollständig und auch der Vorhof enthält einige kleinere Kiemenlamellen.

3. Stück einer Kiemenlamelle mit dem darüber liegenden Blutkörpererzeugenden Gewebe von dem Schnitte der *Fig. 2; KL* Kiemenlamelle, *M* Muskelfasern derselben, rechts sieht man drei Nervenquerschnitte; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

4. Blutkörperchen aus einer Kiemenlamelle; *A* Leucocythen, *B* rothe(?) Blutkörperchen; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.

5—9. *Neomenia Dalyelli.* Fünf Schnitte aus einer Querschnittserie durch das Hinterende; *schwarz* Nervensystem, siehe p. 66, 67.

5. Der Schnitt geht durch den vorderen Theil des Pericards, darunter der Enddarm, *Co* strangförmiges Organ, *D* Drüse desselben, *R* Receptaculum seminis.

6. Der Schnitt geht durch den mittleren Theil des Pericards und durch den vorderen Theil der Cloake *C*, in welche die strangförmigen Organe bald darauf münden, CG_1 der nach vorn gerichtete Theil des Cloakenganges, CG_2 der nach hinten gerichtete Theil desselben.

7. Der Schnitt geht durch den hinteren Theil des Pericards, das Herz verbindet sich mit der bandförmigen Kiemenvene, in der Cloake sind schon eine Anzahl Kiemenlamellen sichtbar, CG_1 nach vorn gerichtete Theil des Cloakenganges, *F* Scheidewand zwischen dem Vorhof *V* und dem oberen Theil der Cloake.

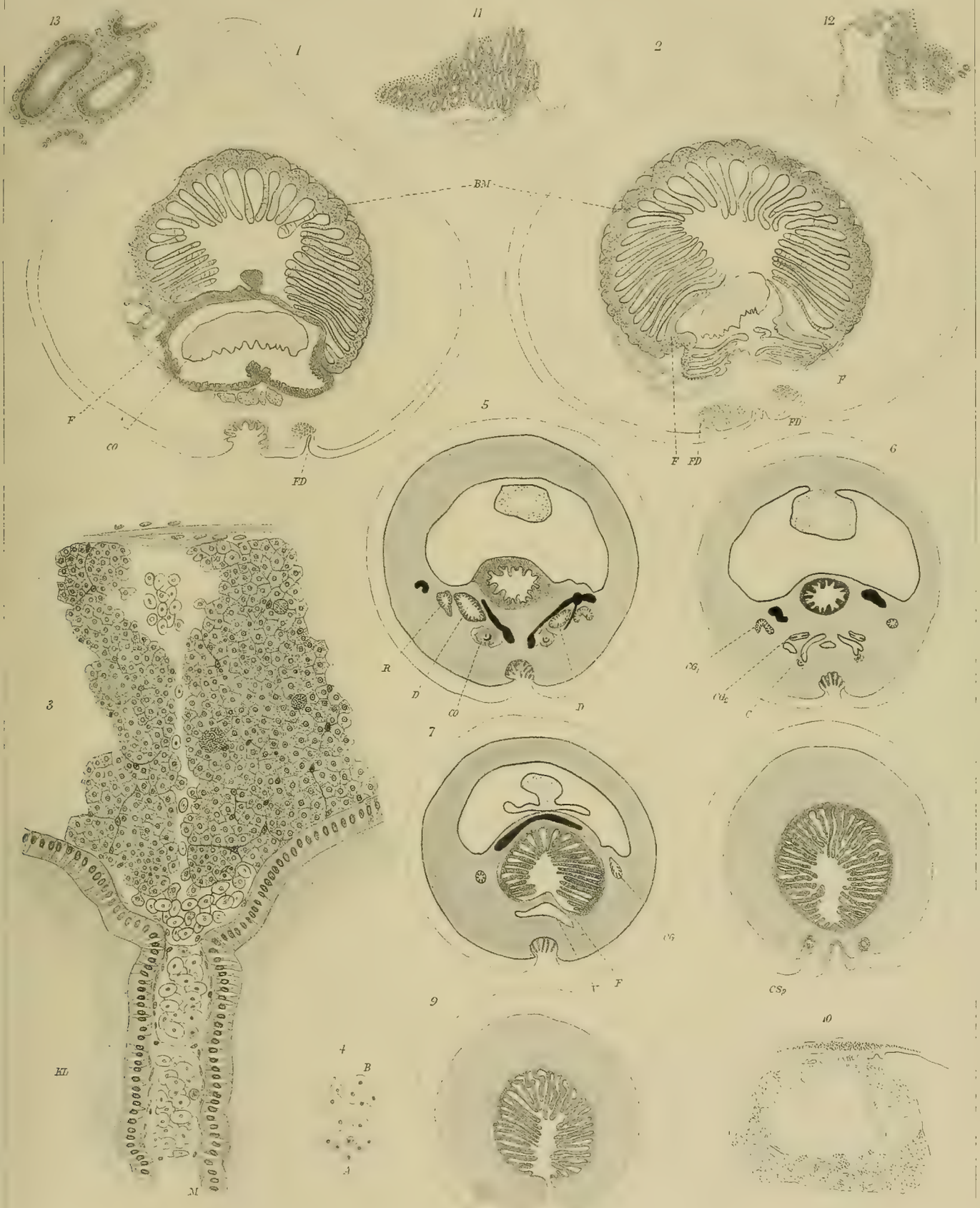
8. Der Schnitt geht durch den vorderen Theil der Cloake und hinter das Pericard; *Csp* Cloakenspicula.

9. Der Schnitt geht durch den hinteren Theil der Cloake.

10. *Neomenia Dalyelli.* Querschnitt durch den mittleren Theil des Herzens; Hartn. Obj. 4, Oc. 2.

11, 12. *Neomenia Carinata* ♀. Querschnitt durch die fingerförmigen Drüsen; Hartn. Obj. 4, Oc. 2, Abbes Camera.

13. Fragment eines solchen Querschnittes; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.

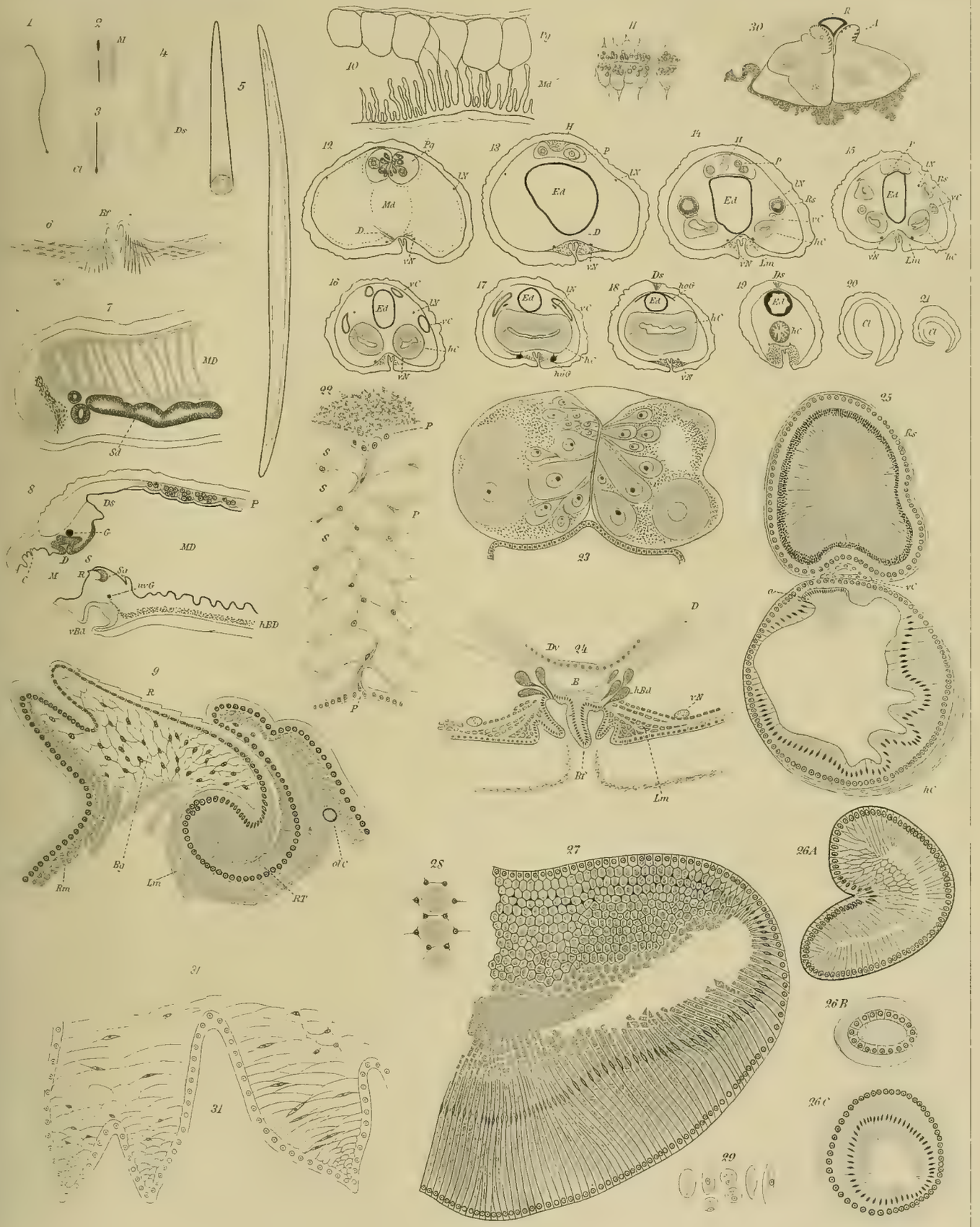

13
11
12
1
2
BM
F
CO
FD
5
6
R
D
7
CG1
CG2
C
3
CG
CSp
9
10
KL
4
B
A
M

TAFEL X.

TAFEL X.

Fig. 1—29. *Proneomenia acuminata.*

Fig. 1. Ganzes Thier von unten gesehen; nat. Grösse.
» 2. Vorderende von unten gesehen; *M* Mundöffnung; schwache Vergrösserung.
» 3. Hinterende von unten gesehen; *Cl* Cloake; schwache Vergrösserung.
» 4. Hinterende von oben gesehen; *Ds* Sinnesorgan; schwache Vergrösserung.
» 5. Spiculum, ein ganzes und ein halbes; Hartn. Obj. 4, Oc. 2.
» 6. Stück eines Querschnittes durch den unteren Theil der Leibeswand; *Bf* Bauchfalte; schwache Vergrösserung.
» 7. Lateraler, verticaler Längsschnitt durch das Vorderende; *MD* Mitteldarm, *Sd* Speicheldrüse; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.
» 8. Medianschnitt durch das Vorderende; *C* Cirrhen, *D* dorsale Speicheldrüse (?), *Ds* dorsaler Blindsack des Mitteldarmes, *G* Gehirnganglion, *hBD* hintere Bauchdrüse, *M* Mundhöhle, *MD* Mitteldarm, *P* Perigonadialschläuche, *R* Radula, *S* Schlund, *Sg* Commissur zwischen den Sublingualganglion, *uvG* Commissur zwischen den unteren vorderen Ganglien, *vBd* vordere Bauchdrüse; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.
» 9. Medianschnitt durch die Zunge mit der Radula; *Bg* Bindegewebe der Zunge, *Lm* Längsmuskeln, *olC* Sublingualcommissur, *Rm* Ringmuskeln, *RT* Radulatasche; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.
» 10. Aussenlinien eines nicht ganz medianen, verticalen Längsschnittes durch den mittleren Theil des Körpers; *Pg* Ausbuchtungen der Perigonadialschläuche, *Md* Divertikeln des Mitteldarms; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.
» 11. Theil eines horizontalen Längsschnittes durch die Perigonadialschläuche.
» 12—21. Zehn Schnitte aus einer Querschnittserie durch das Hinterende; *Cl* Cloake, *D* Muskelbündel der unvollständigen Diaphragmen, *Ds* dorsales Sinnesorgan, *Ed* Enddarm, *H* Herz, *hC* die nach hinten gerichteten Theile der Cloakengänge, welche in *Fig. 17—19* zu einem einzigen sehr grossen Körper verschmolzen sind, *hoG* hinteres oberes Ganglion, *huG* hinteres unteres Ganglion, *lN* lateraler Nervenstamm, *Lm* Längsmuskeln, *Md* Mitteldarm, *P* Pericardium mit Eiern, *Pg* Perigonadialschläuche, *Rs* Receptaculum seminis, *vC* nach vorn gerichtete Theile der Cloakengänge, *vN* ventraler Nervenstamm; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.
» 22. Aus einem Querschnitte durch die Haut; *P* Theile einer Epithelpapille, *S* Hohlräume in der Cuticula, in welchen die Spicula lagen. Ausserhalb der Papille liegt eine schleimige Masse mit Fremdkörperchen; Hartn. Obj. 7, Oc. 2.
» 23. Querschnitt durch das Rückengefäss, die Perigonadialschläuche und den dorsalen Theil der Mitteldarmwand; Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.
24. Querschnitt durch den unteren Theil der Leibeswand; *B* Bauchsinus, *Bf* Bauchfalte, *D* Muskelfasern eines Diaphragmas, *Dv* unterer Theil der Mitteldarmwand, *hBd* hintere Bauchdrüse, *Lm* Längsmuskelfasern, *vN* ventraler Nervenstamm; Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.
» 25. Querschnitt durch Receptaculum seminis und Cloakengänge ein wenig vor dem Schnitte, welchen *Fig. 14* abbildet. *Rs* Receptaculum seminis, *vC* vorwärts-, *hC* rückwärtsgehender Theil des Cloakenganges; Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.
» 26. Querschnitt durch dieselben Organe weiter nach hinten; *A* Receptaculum seminis, *B* nach vorn, *C* nach hinten gerichteter Theil des Cloakenganges; Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.
» 27. Die Hälfte eines Querschnittes durch den gemeinsamen hinteren Abschnitt der Cloakengänge vergl. *Fig. 17, 18 hC;* Hartn. Obj. 7, Oc. 2, Abbes Camera.
» 28. Theil des vorigen Schnittes stärker vergrössert.
» 29. Blutkörperchen.
» 30. *Neomenia Carinata* ♀. Querschnitt durch den hinteren Abschnitt der Perigonadialschläuche, welcher die »gelbglänzende Substanz» enthält; *R* Rückengefäss, *A* Ausführungsgang; Hartn. Obj. 2, Oc. 2, Abbes Camera.
» 31. *Neomenia carinata* ♀. Stück eines Querschnittes durch das Copulationsorgan; Hartn. Obj. 7, Oc. 4.



A. Wirén del.

Lith. W. Schultz & Co. Berlin.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 25. N:o 7.

DIE SCHALEN

VON

SEPIA, SPIRULA UND NAUTILUS.

STUDIEN ÜBER DEN BAU UND DAS WACHSTHUM

VON

A. APPELLÖF.

MIT 12 TAFELN.

DER K. SCHWEDISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 14. SEPTEMBER 1892.

STOCKHOLM 1893.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Die Litteratur über vorliegenden Gegenstand ist nicht gerade reichhaltig zu nennen. Dies gilt besonders von den Schalen der *Sepia* und *Spirula;* dagegen liegen über die des *Nautilus* mehrere Beschreibungen und Angaben vor, die besonders in paläontologischen Arbeiten zu finden sind. Doch auch über diesen letztgenannten sind bisher keine vollständigen Untersuchungen vorgenommen worden und viele Notizen über den Schalenbau des *Nautilus,* die in Arbeiten verschiedener Verfasser vorkommen, sind unrichtig oder wenigstens irreleitend.

In dieser Arbeit habe ich mir die Aufgabe gestellt vergleichende Untersuchungen über die gekammerten Schalen der drei noch lebenden Formen anzustellen. Von vorn herein war es meine Absicht auch die fossilen Formen mit in die Untersuchungen zu ziehen; aber schon die drei recenten Formen haben so viel Zeit in Anspruch genommen, dass ich auf diese meine Absicht verzichten musste. Die von mir untersuchten Arten sind: *Sepia officinalis* L. und zum Theil *Sepia indica* d'Orb. und *Sepiella inermis* (v. Hass.) Stp., *Spirula peronii* Lmk., *Nautilus pompilius* L.

Durch Unterstützung vom schwedischen Staate und der Stiftung »Lars Hjertas Minne» bot sich mir die Gelegenheit zu einem Aufenthalte am Mittelmeer dar; dort hatte ich den Vortheil frisches Material der *Sepia* bekommen zu können und von besonderem Intresse waren die Embryonen, die ich in den verschiedenen Entwicklungsstadien erhielt. Ausserdem habe ich conservirtes Material ausgezeichneter Beschaffenheit von der zoologischen Station in Neapel erhalten.

Von *Spirula* und *Nautilus* habe ich nur trockne Schalen untersucht; Spiritusexemplare von *Nautilus* habe ich zwar auch gesehen und äusserlich studiert, aber keine Schnitte machen können.

Ich fühle mich verpflichtet meinem verehrten Lehrer und Freund, dem Professor T. Tullberg in Upsala meinen besten Dank auszusprechen. Nicht allein dass er mir mit grosser Liberalität das Material des zoologischen Museums in Upsala zur Verfügung stellte, sondern er folgte auch meinen Arbeiten mit grossem Interesse und in unsern gemeinschaftlichen Gesprächen über die betreffenden Gegenstände habe ich vieles von ihm gelernt und manch guten Rath bekommen.

Während meines Aufenthaltes in Messina hatte ich das Glück fünf Monate lang in dem Laboratorium des Prof. Kleinenberg zu arbeiten, und immer werde ich das grosse

Wohlwollen, das mir Prof. KLEINENBERG während dieser Zeit bewiesen, in dankbarer Erinnerung bewahren.

Für erhaltnes Material spreche ich dem Herrn Etatsrath Prof. J. STEENSTRUP in Kopenhagen und dem Herrn Prof. G. LINDSTRÖM in Stockholm gleichfalls meinen herzlichsten Dank aus.

Die Schale von Sepia.

Übersicht der Litteratur.

Unter den Autoren, die sich früher mit der Sepienschale beschäftigt haben sind SVAMMERDAMM,[1] TILESIUS,[2] DENYS-MONTFORT,[3] CUVIER,[4] MECKEL,[5] VOLTZ[6] und BRANDT[7] zu erwähnen. Diese Verfasser haben den gröbern Bau der Schale im allgemeinen richtig aufgefasst. So haben sie den Wulst als aus beinah horizontal liegenden Lamellen aufgebaut, zwischen denen unregelmässig geformte vertikal gestellte Pfeilerchen verlaufen, beschrieben. SVAMMERDAMM hat die zwischen den Pfeilerchen gestreckten Membranen beobachtet und dasselbe scheint auch BRANDT gethan zu haben, da er sagt, die Pfeilerchen seien durch vereinzelte Querstreifen mit einander verbunden. Ausser diesen letztgenannten Forschern scheint keiner der älteren Autoren die frei gespannten Membranen beobachtet zu haben. CUVIER hat ganz richtig bemerkt, dass der vordere ungestreifte Theil des Wulstes die zuletzt gebildete Lamelle sei.

Die beiden Arbeiten von VOLTZ nehmen eine hervorragende Stellung ein. Nicht nur, dass er den makroskopischen Bau der Schale eingehender als die Übrigen beschrieben hat, sondern er hat auch die Homologie mit den Schalen von *Nautilus*, *Spirula* und den *Belemniten* in allgemeinen Zügen nachgewiesen.

Über die Wachsthumsverhältnisse der Schale sind bis zum Jahre 1886, wo eine Arbeit von RIEFSTAHL[8] erschien, keine Untersuchungen angestellt worden. Diese Arbeit enthält zwar eine mehr detaillirte Beschreibung über die Sepienschale als die früherer Autoren, aber den die Schale umgebenden Weichtheilen ist gar keine Aufmerksamkeit geschenkt und vielleicht hat dieser Umstand den Verfasser zur Aufstellung der Hypothese von einem intussusceptionellen Wachsthum der Sepienschale gebracht. Obgleich er viele richtige Detail-Angaben liefert, hat er doch das Wachsthum und zum Theil auch den Bau der Schale völlig verkannt.

---

[1] Biblia Naturæ. T. 2. Leyden 1738. Seite 900—902.

[2] ISENFLAMM u. ROSENMÜLLER, Beiträge zur Zergliederungskunde. Vol. 1. Leipzig 1800 (nach VOLTZ citiert, siehe unten).

[3] Histoire Nat. des Moll. T. 1. Paris An 13.

[4] Mem. pour servir à l'hist. et l'anat. des Moll. Paris 1817.

[5] System der vergleichenden Anatomie. 2. Abtheil. 1. 1824. Seite 124—25.

[6] Observations sur les Belemnites. Mem. Soc. d'hist. nat. Strassburg. T. 1. 1830.
» » » Belopeltis. » » » » » T. 3. 1840.

[7] Medicinische Zoologie. Berlin 1833. 4:o. Seite 301 – 303.

[8] Die Sepienschale und ihre Beziehungen zu den Belemniten. Palæontographica. Bd. 32. Seite 201.

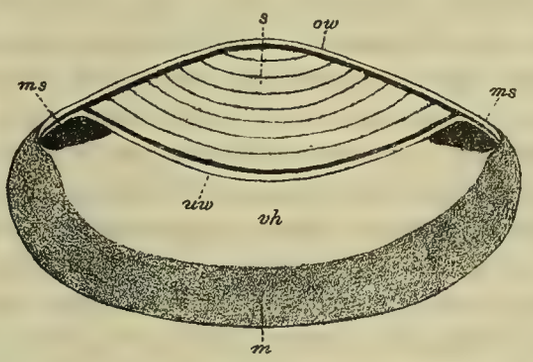
Bather[1] giebt ein kurzes Referat von Riefstahls Arbeit und opponiert gegen die Intussusceptionstheorie, bringt aber nichts neues zur Erklärung des Wachsthums der Schale vor.

In einer vorläufigen Mittheilung[2] habe ich eine kurze Darstellung des Resultates meiner Untersuchungen über den Bau und das Wachsthum der Sepienschale geliefert.

Nach Erscheinen meines Aufsatzes sind noch zweier anderer Arbeiten von Bather[3] zu erwähnen. Diese leiden doch an einer beträchtlichen Unklarheit der Darstellung und Neues bringen sie, soviel ich finden kann, nicht zum Vorschein. Ich komme weiter unten auf sie zurück und gehe nun zum Darlegen meiner Beobachtungen über.

Gröberer Bau der Schale.

Bekanntlich ist bei *Sepia* die Schale in einer auf der Rückenseite des Mantels befindlichen Höhlung — dem Schalensack — welcher völlig zu ist, eingeschlossen. Wenn



Texttafel 1.

Schematischer Querschnitt durch eine Sepia. *s* Schale, *ow* obere, *uw* untere Schalensack-Wand; *ms* musculus depressor infundibuli, *m* Muskelmasse des Mantels, *vh* Visceralhöhle.

man nach Aufschneiden der obern Wand des Sackes an einem lebendigen oder eben getöteten Thiere versucht die Schale aus dem Sack herauszunehmen, so beobachtet man gleich, dass dieselbe an gewissen Stellen mehr oder weniger fest mit den sie umgebenden Weichtheilen zusammenhängt. Schon Voltz[4] hat hierauf aufmerksam gemacht, auch die Stellen richtig angegeben. — Ehe ich die Art und Weise der Befestigung darstelle, dürfte es wohl angemessen sein sich die äussere Beschaffenheit der Schale klar zu machen.

Die gewöhnliche Form der Schale sieht man am besten auf der Figur (I, 1, 2). Was den gröbern Bau betrifft sind folgende Theile zu unterscheiden:

1) Der Rückenschild (I, 2, 3, 4, II, 1 *rs*), eine dünne Platte, welche die ganze Rückenseite einnimmt und die ringsum die Peripherie der Schale bildet; dieser Theil ist

[1] The growth of Cephalopod Shells. Geol. Mag. Decad 3. Vol. 4. 1887. S. 446.
[2] Om skalets bildning hos Sepia officinalis L. Öfvers. Vet. Akad. Förh. 1887. S. 495.
[3] Shell-growth in Cephalopoda. Ann. Nat. Hist. 1888. S. 298. — Prof. Blake and Shell-growth in Cephalopoda. Ann. Nat. Hist. 1888. S. 421.
[4] Sur les Belopeltis, S. 13.

somit, was die horizontale Ausbreitung anbelangt, der umfangsreichste. Dicht am hintern Rande, in der Mittellinie des Schildes, entspringt eine nach hinten ragende spitze Fortsetzung, der Dorn, Rostrum (I, 1, 2 *r*). Auf der Rückenfläche des Schildes zeigen sich kleine Kalktuberkeln, die besonders gegen das vordere Schalenende eine Anordnung in concentrischen Bogen aufweisen (chagrinirtes Feld, Riefstahl) (I, 2 *hz*). Ringsum erstreckt sich eine von Kalkablagerungen völlig freie Randzone, wo somit nur unverkalktes Chitin vorkommt (I, 2 *chz*, *m*). In der Umgebung des Rostrums besteht der Schild aus einer mehr oder minder dicken Hülle unverkalkter Chitinlamellen, der Dornhülle (I, 2 *dh*); die Ausbreitung der letztgenannten zeigt die Figur.[1] Man bemerkt ferner auf der Rückenseite eine in der Mitte hinlaufende Erhebung, zu beiden Seiten von seichten Furchen begrenzt, welche unmittelbar vor der eben erwähnten Dornhülle in dem hintern Theil des Schildes beginnt.

Den unteren Theil d. h. die Bauchseite der Schale nimmt eine ziemlich stark gewölbte Ablagerung, der Wulst, ein (I, 1, 3, 4; II, 1, 3 *w*). Dieser zeigt bei äusserlicher Betrachtung zwei scharf getrennte Partien: eine ungestreifte, die bei *Sepia officinalis* ungefähr das vordere Drittel des Wulstes einnimmt (I, 1 *l. hpt*), und eine gestreifte, deren Streifen parallel von einer Seite des Wulstes zur andern laufen, eine grosse Biegung nach vorn machend. Der ungestreifte Theil wird deshalb im hintern Rande eingeschnitten und läuft auf beiden Seiten in zwei Spitzen aus. Der Wulst nimmt nach vorn an Breite zu, so dass er ungefähr in der Höhe des vordersten Streifens am breitesten ist. Die grösste Dicke erreicht die Ablagerung gerade an der Grenze zwischen dem gestreiften und ungestreiften Theil. An der Basis des letzteren erblickt man einige seichte Furchen, wahrscheinlich Abdrücke der im Mantel liegenden Blutgefässe. Die Consistenz des Wulstes ist wenig fest, was von dessen Struktur, die unten eingehender besprochen wird, herrührt.

Etwa die hintere Hälfte des Wulstes wird von einer Leiste, der Gabel, bogenförmig umgeben (I, 1, *g*). Die nach vorn verlaufenden Seitentheile derselben sind niedrig und liegen dem Wulste dicht an; im hintern Theil ragt dieselbe zum Theil frei nach vorn und somit bildet sich zwischen der Gabel und der untern Seite des Wulstes eine Höhle (I, 1, 3; II, 1; III, 1 *sh*). Die Gabel zeigt ein der Länge nach gestreiftes Aussehen, der Lagerung entsprechend. Vorn verschmälert sie sich nach und nach und hört, dem blossen Auge oft kaum bemerkbar, etwa da auf, wo die spitz auslaufenden Seitenpartien des ungestreiften Theiles des Wulstes anfangen.

Ausserhalb des Wulstes und der Gabel ist die Schale dünn und nur von dem peripherischen Theil des Rückenschildes gebildet.

Am hintern Theile bemerkt man schmale, von der Gabel gegen die Peripherie auslaufende Furchen, wodurch dieser Theil ein gestreiftes Aussehen bekommt (I, 1). Der äusserste Rand des Schildes ist durchaus unverkalkt, weshalb ich diesen Theil die unverkalkte Randzone nennen will (I, 1, 2, *chz*, *m*) ausserdem noch bemerkend, dass dieselbe auf der Rückenseite breiter als auf der Bauchseite ist.

Wie schon gesagt ist Voltz der erste, der auf den Zusammenhang von Schale und Weichtheilen an gewissen Stellen aufmerksam gemacht hat. So giebt er an, es existiere

[1] Die Dornhülle besteht bei mehreren Sepiaarten aus verkalkten Lamellen, zeigt aber keine Höcker.

ein fester Zusammenhang »dans la périphérie de la lame cornée», d. h. rings um den äussersten Rand des Schildes. Dieser Rand, sagt er, liegt in die Falte eines Muskels, der ein wenig unterhalb des Auges entspringt und sich gegen das hintre Ende der Schale erstreckt, eingesenkt. Durch den obern »Lobus» dieser Falte, der auf der Rückenseite am Rande des Schildes befestigt ist, ist nach VOLTZ die Schale befestigt. Der untere Lobus dagegen hat, nach ihm, die Aufgabe »la lame cornée», d. h. die obenerwähnte kalkfreie Randzone des Schildes abzusondern. — Die Angabe von VOLTZ, es existiere ein fester Zusammenhang zwischen den Weichtheilen und der oben erwähnten unverkalkten Randzone des Schildes, ist völlig richtig; ebenso richtig hat er angeführt, dass dieser Zusammenhang im vordern Theil fester als im hintern ist. Der Muskel, von dem er spricht, ist, wie man sich leicht denken kann, musc. depressor infundibuli; derselbe ist bekanntlich paarig, und die beiden Muskeln inseriren jeder seinerseits auf der unteren Seite der Schalenkante; die Haftfläche nimmt etwa das mittlere Drittel der Schale ein. Den Bau und die Beschaffenheit der Muskeln hat er jedoch verkannt, weshalb ich dieselben nun in Kürze beschreiben will.

Bekanntlich ist der Mantel der Cephalopoden, besonders auf der untern Seite des Körpers, dick und muskulös. Macht man einen Querschnitt durch eine Sepia, etwa in der Mitte des Thieres (Texttafel 1), ergiebt sich, dass die Muskelmasse des Mantels auf der obern Seite der unverkalkten Randzone ausläuft und sich hier befestigt. Diese Muskelfasern des Mantels sind also der obere Lobus der von VOLTZ erwähnten Falte, welche er als zu m. depressor infundibuli gehörig bespricht. Der untere Lobus der Falte — »lobes inférieures» VOLTZ — gehört dagegen nicht zur Muskelmasse des Mantels, sondern ist ganz und gar von dem m. depressor inf. gebildet. Die Falte, in welche der Schalenrand eingesenkt ist, wird folglich hier nicht durch eine, sondern durch zwei Muskelmassen gebildet, die eine auf der obern, die andre auf der untern Seite befestigt. Beide Muskeln sind durch knorpelartiges Gewebe von einander getrennt. Vor und hinter der Haftfläche des m. depr. inf. besteht die Falte nur aus den Muskelfasern des Mantels; der vor dem m. depressor gelegne Theil dieser Muskelmasse heftet sich grösstentheils auf der obern Seite der Schalenkante, der hinter diesem gelegne Theil grösstentheils der untern an. Doch ist zu bemerken, dass der untere Theil der Falte vor dem m. depressor nicht muskulösen, sondern knorpelartigen Baues ist, natürlich doch auf der der Schale zugewendeten Seite mit Bindegewebe und Epitel bekleidet; die ganze Muskelmasse liegt also auf der obern Seite. Der Theil des Randes, wo der Zusammenhang am festesten ist, fällt etwa mit der Ausbreitung der Trichter-Depressoren, d. h. mit der Strecke, wo die Falte aus zwei Muskeln gebildet ist, zusammen. Ein Zusammenhang zwischen Schale und Weichtheilen existiert auch vor und hinter dieser Strecke, doch bei weitem kein so fester. — VOLTZ hat übrigens richtig angegeben, die Wand des Schalensackes hänge auch mit dem gestreiften Theil des Wulstes zusammen und dass der tuberkulösen Rückenpartie des Schildes, wie auch dem ungestreiften Theile des Wulstes keine Weichtheile angeheftet sind.

Ein Längsschnitt durch die Mitte der Schale zeigt, dass der Rückenschild überaus verhältnissmässig dünn ist, gegen das hintere Schalenende doch an Dicke ein wenig zunehmend. Das von unverkalktem Chitin bestehende Feld in der Umgebung des Rostrums, welches ich mit RIEFSTAHL die Dornhülle benennen will, zeigt im Durchschnitte ein

streifiges Aussehen, dem lamellösen Bau derselben entsprechend. Diese unverkalkten Chitinlamellen erstrecken sich auch über den Vordertheil des Rostrums (I, 3; II, 1; III, 1 *dh*). Vorn streckt sich der Schild ein wenig ausserhalb des Wulstes und hinten unter dem Rostrum bildet er was ich die hintere Schalenkante nennen will (I, 1, 3; II, 1 *hk*).

Aus dem Längsschnitte ergiebt sich, dass der Wulst aus fast paralellen Lamellen besteht, die unter einem spitzen Winkel vom Rückenschild entspringen, schräg nach unten und hinten laufen um sich zuletzt mit ihren hintern Rändern an einander zu legen (I, 3; II, 1 *sp*). Mit Ausnahme eines kleinen Theiles des Hinterrandes ist jede Lamelle somit durch eine voranliegende bedeckt und hierdurch wird die Struktur, welche sich beim äusserlichen Betrachten zeigt, hervorgerufen. Der ungestreifte Theil des Wulstes ist nämlich die letztgebildete Lamelle (I, 1 *l. hpt*), die man hier in ihrer ganzen Ausdehnung sieht. Der gestreifte Theil dagegen sind die früher abgelagerten Lamellen, die mit ihren hintern Kanten frei liegen, während der grösste Theil der Lamelle von einer voranstehenden überlagert ist (II, 1). Da nun die Ausscheidung neuer Lamellen in der Richtung nach vorn vor sich geht, ist es klar, dass diese letztgebildete Lamelle, sobald sie von einer neuen überlagert wird, einen neuen Streifen in dem gestreiften Theile bildet, d. h. nur mit ihrem hintern Rande von aussen sichtbar wird. Zwischen den Lamellen erblickt man Zwischenräume (II, 1, 3 *hl*), in denen schon bei gewöhnlicher Lupenvergrösserung schmale, in rechtem Winkel gegen die Lamellen stehende Pfeilerchen (*pf*) zu sehen sind.

Die gewölbte Form des Wulstes ist dadurch bedingt, dass jede Lamelle eine konkave obere und konvexe untere Fläche hat, was sich am deutlichsten aus einem Querschliffe der Schale (I, 4, II, 3) ermitteln lässt.

Die längliche Form des Wulstes wird theils dadurch bedingt, dass die Schale am stärksten in der Richtung nach vorn wächst, theils dadurch, dass jede Lamelle sich von ihrer Basis an allmählich gegen das Vorderende verschmälert. Dass der Wulst mit dem Wachsthum der Schale allmählich an Breite zunimmt hat seinen Grund darin, dass jede Lamelle ihren Vorgänger an Umfang übertrifft und dieselbe somit auf allen Seiten überlagert.

Auch die Gabel ist aus Lamellen aufgebaut (I, 5 *gsp*), welche doch bedeutend dicker sind als die des Wulstes und die nur kleine, nicht dem blossen Auge sichtbare, Zwischenräume zwischen sich haben (I, 5; VI, 1 *ghl*).

Feinerer Bau des Rückenschildes.

Die Mittelplatte.

Der Rückenschild ist aus drei über einander gelagerten, schon bei schwacher Vergrösserung deutlich wahrnehmbaren Platten, jede mit ihrer charakteristischen Struktur, zusammengesetzt. Ich nenne die obere derselben die Rückenplatte, die mittlere die Mittelplatte und die untere die Innenplatte. Ein Quer-oder Längenschnitt durch die Schalenkante zeigt uns die gegenseitigen Beziehungen der drei Platten (I, 6; II, 2, 3). Die Mittelplatte (*mp*), die grösstentheils den obenerwähnten, die ganze Schale umsäumenden, unverkalkten Chitinrand bildet, überragt die beiden anderen beträchtlich. Ein wenig innerhalb des äusseren Randes fängt die Platte an zu verkalken, jedoch streckt sich die Ver-

kalkung nicht auf einmal über die ganze Platte, sondern bildet zuerst auf der unteren Seite eine schmale Zone, die nach hinten allmählich an Dicke zunimmt, bis sie zuletzt die ganze Platte umfasst (I, 6 *α*). Die Grenze zwischen verkalktem und unverkalktem Chitin bildet somit eine von unten nach oben und hinten schief verlaufende, scharf markirte Linie. Gegen den hintern Theil der Schale nimmt die betreffende Platte allmählich an Dicke ab und ein wenig vor dem Rostrum ist sie in der Mittellinie nicht mehr als besondre Platte sichtbar.

Ein Querschnitt durch den ältesten Theil der Schale, d. h. unmittelbar vor dem Rostrum, wird folglich zeigen, wie die Mittelplatte von dem äussern Rand aus gegen die Mittellinie hin immer mehr an Dicke abnimmt, bis sie zuletzt völlig einschwindet. Schon hier sei erwähnt, dass dies Verhältniss darin begründet ist, dass das Gebiet unmittelbar vor dem Rostrum das älteste und zu einer Zeit gebildet ist, wo noch keine Differenzirung in verschiedene Schalentheile eingetreten war; erst mit dem allmählichen Zuwachs der Schale nach den Seiten und nach vorn tritt nach und nach eine solche ein.

Ein Querschnitt an jedem anderen beliebigen Punkte der Schale zeigt, dass die Mittelplatte gegen die Mittellinie hin an Dicke abnimmt, aber immer völlig deutlich bleibt (II, 3 *mp*). Der äusserste Rand ist, wie schon gesagt, immer unverkalkt; etwas innerhalb des Randes zeigt sich eine zuerst ziemlich schmale verkalkte Zone auf der Unterseite der Platte; diese wird gegen die Mittellinie hin nach und nach breiter, bis die ganze Platte verkalkt ist.[1]

Auch in dem unter dem Rostrum gelegnen Theile der Schale, den ich die hintere Schalenkante benenne, kommt die Mittelplatte vor, indem sie doch nur zu beiden Seiten des Rostrum mit der Mittelplatte der vorderen Schalentheile zusammenhängt; dagegen ist in der Mittellinie kein Zusammenhang aufzuweisen, da, wie oben gesagt, unmittelbar vor dem Rostrum der Rückenschild nicht in besondere Platten differentirt ist. Gegen die Basis des Rostrum nimmt die Platte an Dicke ab.

Von besonderem Intresse betreffs der Mittelplatte ist der Umstand, dass ihre Schichten sich erst lange nach der Absetzung verkalken. Die neuen Schichten setzen sich selbstverständlich am äussern Rande ab, die Verkalkung aber tritt erst ziemlich weit vom Rande auf.[2] Mit der Verkalkung bekommt die Platte ein anderes Aussehen, weshalb auch die Grenze zwischen verkalkten und unverkalkten Theilen sehr ausgeprägt ist und sich auch bei starker Vergrösserug als eine scharf markirte Linie zeigt. Dass die uuverkalkten und verkalkten Theile der Schichten doch in direktem Zusammenhange mit einander stehen, geht aus entkalkten Schnitten am deutlichsten hervor.[3]

---

[1] Der Figur 6 Taf. I nach könnte man vielleicht glauben, die Platte habe ihre grösste Dicke erst erreicht sobald sie vollständig verkalkt ist, da der unverkalkte Theil (*β*) bedeutend dünner ist. Dies ist indessen nicht der Fall. Die Veranlassung zu diesem Verhältniss ist, dass beim Schleifen der Präparate diese zuerst in Canadabalsam gekocht werden, was wieder die Einwirkung zu haben scheint, dass die unverkalkten Lagen einschrumpfen. Bei mit Messern angefertigten Schnitten ist deutlich wahrzunehmen, dass die Platte, wenn sie von der Innenplatte bedeckt wird, ihre völlige Dicke erreicht hat.

[2] Die Angabe Riefstahl's (S. 208) nur die über die Rückenplatte und Innenplatte herausstehenden Ränder seien unverkalkt, stimmt nicht mit den faktischen Verhältnissen.

[3] Die mittlere Platte von *S. indica* zeigt in der Hauptsache dasselbe Verhältniss wie bei *S. officinalis*.

Was die feinere Struktur der Platte anbelangt, so ist über diese nicht viel zu sagen. Die Lagerung ist sehr deutlich und die Lagenrichtung zeigt, dass das Wachsthum von unterer Seite vor sich geht, d. h. dass sich die neuen Lagen von unten absetzen. Eine Streifung winkelrecht auf die Lagenrichtung zu tritt immer deutlich hervor.

In betreff der mittleren Platte können wir uns folgendermassen zusammenfassen: Die Platte wächst von der untern Seite und die Schichten verkalken sich erst lange nach dem Absetzen; auf den Seiten der Schale bleiben sie bei älteren Schalen zum Theil immer unverkalkt, da hier nur ihre untersten Theile verkalken (II, 2 *kz*). Von ihren Rändern aus nimmt sie gegen die Mittellinie an Dicke ab; in den ältesten Schalentheilen ist sie nicht differentirt. Der in der hintern Schalenkante befindliche Theil der Platte hört an der Basis des Rostrum auf und steht nur auf den Seiten des Rostrum mit den vorderen Theilen in direktem Zusammenhange.

Die Innenplatte.

Ein wenig innerhalb des Randes der Mittelplatte fängt die Innenplatte an. Dem blossen Auge zeigt sie sich wie eine dünne Rinde auf der untern Seite der Schalenränder, (I, 1 *ip*) und die Grenze zwischen dem unverkalkten Rande der Mittelplatte und der Innenplatte ist deutlich sichtbar.

Die feinere Struktur der Innenplatte ist weit complicirter als die der Mittelplatte. Um eine richtige Auffassung von derselben zu bekommen, müssen wir Dünnschliffe von verschiedenen Theilen der Schale studiren.

Ein Längsschliff durch die Schalenspitze, also von der Mittellinie der Schale, zeigt, dass die äusserst gelegnen Theile der betreffenden Platte aus anfangs zerstreuten, später dichter auf einander gelagerten Kalkknollen gebildet sind: diese äussersten Theile sind die zuerst gebildeten (II, 4 *kk*, II, 6 *a*). Fertig tritt die Platte erst da auf, wo die letztgebildete Wulstlamelle von der Platte entspringt.

Betrachten wir nun, gleichfalls von der Mittellinie, ein Stück der Platte im Durchschnitt, etwa in der Mitte der Ansatzstelle zweier Wulstlamellen, also an einem Punkte, wo die Platte völlig ausgebildet ist (IV, 6). Wie wir sehen ist die Grenze zwischen Mittel- und Innenplatte sehr scharf; ausserdem zeichnet sich letztere durch stärkere Lichtbrechung aus als erstere. Unmittelbar an der Grenze der Mittelplatte liegen ziemlich unregelmässig geformte, doch mehr oder minder abgerundete Kalkkörperchen (*kk*), zwischen denen man nur homogene Kalksubstanz ohne deutliche Lagenstreifen findet. Bei stärkerer Vergrösserung sieht man, dass diese Kalkkörper mit einem Theile ihrer obern Enden oft in die Mittelplatte ragen und dass von hier aus in rechtem Winkel gegen die Lagen zu der unterste Theil der Mittelplatte von einer Spalte durchsetzt wird. Dies Verhältniss lässt sich dadurch erklären, dass diese Körperchen, wie leicht einzusehen ist, Reste der zuerst gebildeten Kalkkügelchen sind, während die andern zu einer mehr homogenen Verkalkung verschmolzen sind. Diese Kalkkörperchen werden während die Mittelplatte noch unverkalkt ist gebildet und können deshalb mit ihren obern Enden einen schwachen Eindruck in diese verursachen; verkalkt sich die Platte später, ragen die Kalkknollen zum Theil in die Platte hinein.

An den untern Theilen der Platte machen sich oft Längsstreifen bemerkbar, doch sind die in rechtem Winkel gegen die Lagerung verlaufenden Querstreifen die vorherrschenden. Oft durchsetzt eine Spalte die Platte von den untern Enden der Kalkknollen an bis zur untern Fläche derselben; dies ist eine schwache Andeutung der an den Schalenseiten gleich zu erwähnenden Pfeilerstruktur. Die deutlichen Lagenstreifen, die auf der Wulstseite an der Figur zu sehen sind (*sp*), gehören nicht der Platte, sondern den Wulstlamellen an und werden weiter unten bei Beschreibung des Wulstbaues erwähnt werden.

Riefstahl, welcher auch der obenbeschriebnen Kalkkörperchen erwähnt, deutet an, dass diese möglicherweise in irgendwelcher Beziehung zu dem von ihm angenommenen intussusceptionellen Zuwachs der Schale stehen; was er damit meint, ist mir aber keineswegs verständlich.

An einem Querschliff auf den Seiten der Schale zeigt die Platte folgendes Aussehen (II, 2 *ip*). Wie bei dem vordern Schalenende fängt dieselbe als eine dünne Rinde auf der Unterseite der Mittelplatte an. Die Kalkkörperchen hier sind doch im Gegensatze zu denen im Vorderende mehr oder weniger langestreckt pfeilerförmig (II, 6 *b*, 2 *pr*; IV, 5 *pr*) und liegen ziemlich unregelmässig, bald paralell, bald einander kreuzend. Nach innen zu[1] werden die Pfeilerchen länger und stehen dichter zusammen, immer doch durch deutliche Grenzen von einander getrennt. Die Pfeiler zeigen keine Lagerung, aber da, wo sie ihre völlige Ausbildung erreicht haben, d. h. ein wenig innerhalb des Anfangs der Platte, tritt auf der Unterseite derselben eine sehr deutlich gelagerte Substanz auf (II, 2; IV, 5 *ss*); dieselbe ist dunkler als die Pfeilerchen, was wahrscheinlich durch reichlicheres Vorhandensein der organischen Substanz verursacht wird. Gegen den Wulst hin nimmt diese Substanz an Dicke zu und die Lagerung wird immer deutlicher. Da wo der Wulst anfängt, auf der Grenze zwischen diesem und der Innenplatte, zeigt sich ein stark lichtbrechender Streifen (II, 2; IV, 5 *α*), der sich jedoch, wie aus der Figur (II, 2) hervorgeht, kaum ausserhalb des Wulstes erstreckt, so dass klar ist, dass er sich bei dem Verkalkungsprocess in unmittelbarer Nähe desselben gebildet hat. Dass dieser Rand nichts anderes ist als ein stärker lichtbrechender Theil der Innenplatte ist bei stärkerer Vergrösserung klar zu sehen, indem sich die Lagenstreifen der dunkleren Partie in der lichtbrechenden fortsetzen. — Der ganze unter den Pfeilern befindliche gelagerte Theil der Platte zeigt sich, schon bei schwacher Vergrösserung, mit groben vertikal verlaufenden Streifen versehen.[2]

Gegen die Mittellinie hin werden sowohl die Pfeiler wie auch die Lagerung immer undeutlicher und gleichzeitig fangen die obenerwähnten abgerundeten Kalkkörperchen, die wir im Längsschliffe durch die Spitze gefunden haben, an, sich zwischen die obern Enden der Pfeilerchen einzuklemmen. Man überzeugt sich am Querschnitte leicht, dass die in der Spitze beschriebene Struktur der Innenplatte auf einer Strecke auch zu beiden Seiten der Mittellinie vorherrschend ist, was damit gleichbedeutend, dass eine ausgeprägte Pfeilerbildung erst in einigem Abstand von der Spitze an den Schalenseiten hinab anfängt. Innerhalb des Wulstes, gegen die Mittellinie hin nimmt die Innenplatte an Dicke ab.

[1] d. h. gegen die Mittellinie hin.

[2] Bei stärkerer Vergrösserung (IV, 5 *ss*) tritt diese grobstreifige Struktur sehr deutlich hervor, die Lagerung aber nicht.

Die Bildung der Pfeiler und der abgerundeten Kalkkörper ist das Resultat eines Verkalkungsprocesses, der in einer zusammenhängenden Chitinmasse vor sich geht. Der äusserste, in Bildung begriffene Theil der Platte zeigt somit beim Durchschnitt sowohl Kalkbildungen wie unverkalktes Chitin dazwischen (IV, 9 *pr* u. *ch*); dies zeigt sich am deutlichsten an entkalkten Schnitten, die mit Hämatoxylin gefärbt werden. Hier zeigen sich die entkalkten Pfeiler als helle Flecken in dem dunkel gefärbten unverkalkten Chitin; auch zeigt die verschiedene Empfänglichkeit für Färbestoffe, dass das Chitin bei der Verkalkung eine Veränderung erlitten hat.

Aus Schnitten gleicher Art geht ausserdem hervor, dass die letzgebildete Lage der Innenplatte ohne Unterbrechung in die der Mittelplatte übergeht, d. h. dass sich die Lagen der Mittelplatte in denen der Innenplatte fortsetzen. Bei den Theilen der Schale, wo die Platten schon fertig sind, lässt sich solcher Zusammenhang der Lagen schwer nachweisen und weiter unten werde ich die Ursache dieses Verhältnisses angeben.

Dieselbe Struktur, die man an unentkalkten Schliffen wahrnimmt, zeigt sich in der organischen Grundsubstanz auch an entkalkten und gefärbten Stückchen. Dass die Pfeiler deutlich hervortreten ist schon gesagt; aber auch die querstreifige Struktur in dem gelagerten Theile tritt bei Färbung mit Hämatoxylin deutlich hervor; diese ganze gelagerte Partie der Innenplatte wird ausserdem bei Färbung bedeutend dunkler als die Pfeilerchen. Zwischen den Pfeilern bilden dunkler gefärbte Querlinien die Grenze und in der unteren Abtheilung sind die Querstreifen abwechselnd heller und dunkler gefärbt.

Soweit ich habe finden können ist es Regel, dass die Stellen des Chitin, in denen Kalk eingelagert gewesen, durch Hämatoxylin heller gefärbt werden als die, in denen sich noch kein Kalk abgesetzt hat. Dies ist z. B., wie ich oben erwähnte, deutlich am Anfang der Innenplatte zu sehen, wo die Kalkkörperchen zerstreuter liegen und zwischen sich auch unverkalktes Chitin haben; nach und nach werden diese Zwischenräume durch Kalk ausgefüllt und bei Entkalkung nnd Färbung zeigen sie dann ein helleres Aussehen als vorher.

Die Lagerung wie die Querstreifung der unentkalkten Grundsubstanz zeigt sich als abwechselnd dunklere und hellere Streifen. In betreff der Pfeiler lässt sich nun deutlich nachweisen, dass es gerade die Grenzstreifen sind, also die, welche auch bei unentkalkter Schale dunkel sind, die bei Entkalkung und Färbung dunkel gefärbt werden, und da bei Entkalkung und Färbung nun dieselben abwechselnd helleren und dunkleren Streifen auch in übrigen Theilen der Schale auftreten, ist es wohl kaum zu bezweifeln, dass auch diese den helleren und dunkleren Streifen bei unentkalkten Stücken entsprechen.

Hieraus ziehe ich nun folgenden Schluss. Es scheint mir wahrscheinlich, dass die dunkleren Streifen Theile der organischen Grundsubstanz sind in denen gar kein oder wenigstens sehr wenig Kalk vorkommt, während die hauptsächliche Verkalkung in den hellgefärbten Theilen stattfindet. Wenn der Verkalkungsprocess anfängt, setzt sich der Kalk in Form von langen, nadelförmigen Krystallen ab; zwischen diesen bleiben äusserst schmale kalkarme oder gar nicht verkalkte Streifen als Grenzstriche zurück und in diesen hat sich dann die Grundsubstanz unverändert erhalten. Ich nenne die Streifen wo sich der Kalk absetzt »Verkalkungscentra.» Man muss nämlich annehmen, dass die Verkalkung von verschiedenen Punkten aus gleichzeitig beginnt und fortschreitet bis zwei benachbarte Centra an einander stossen.

Dieser Verkalkungsprocess kann mehr oder weniger vollständig sein. Sind die Kalknadeln grob und die Zwischenräume zwischen denselben breiter, so entsteht jene grobstreifige Struktur, die wir in dem gelagerten Theile der Innenplatte finden.

Längsgehende Streifen oder Lagerstreifen, welche dunkel gefärbt werden, würden somit auch unverkalkte Grenzen zwischen benachbarten Verkalkungscentra bezeichnen.

Dass übrigens die Lagerung selbst von den Verkalkungserscheinungen unabhängig ist, geht daraus hervor, dass eine Lagerung, in vielen Fällen wenigstens, sich auch in unverkalktem Chitin nachweisen lässt, so z. B. in der Mittelplatte; hier kann man nach Färbung mit Hämatoxylin abwechselnd hellere und dunklere Schichten unterscheiden. Mir scheint wahrscheinlich, dass sich der Kalk hier vorzugweise in den hellen Schichten absetzt; diese sind es nämlich, die vor und nach der Verkalkung verschieden gefärbt sind. Ziemlich wahrscheinlich ist es wohl auch, dass die dunkleren Lagerstreifen eine dicht abgelagerte Substanz bezeichnen, die sich in gewissen Wachsthumsperioden absetzt.

Ein Verhältniss, das meine Annahme von zwischen den Kalkstreifen befindlichen unverkalkten Räumen bestätigt, ist, dass da, wo zwei Schalentheile verschiedener Struktur z. B. die Mittel- und Innenplatte an einander stossen, diese, obschon sich eine continuirliche Lagerfolge nachweisen lässt, sich nicht nur durch eine deutliche Grenzlinie von einander unterscheiden sondern sich auch gerade in dieser leicht von einander lösen lassen. Käme in dieser Linie keine weichere Substanz vor, so könnte auch die Spaltung hier nicht so leicht vor sich gehen.

Dass die dunkleren Streifen in den verkalkten Theilen der Sepiaschale Kanäle in dem Chitin sein sollten, scheint mir nicht wahrscheinlich; wenigstens habe ich in der unverkalkten Grundsubstanz, wo die Pfeilerchen später entstehen, gar keine solche entdecken können und doch finden sich hier sobald die Verkalkung eingetreten ist dunklere Querstriche als Grenzen zwischen den Pfeilerchen. Ebenso wenig habe ich solche Kanäle in den noch unverkalkten Theilen der Mittelplatte finden können.

Die quergestreifte und z. Th. auch die gelagerte Struktur der Sepiaschale hinge demnach davon ab, dass die stark lichtbrechenden Kalkkrystalle unverkalkte Zwischenräume in der organischen Substanz zwischen sich lassen.

Wie aus oben gesagtem hervorgeht, kann ich der Ansicht F. Müller's [1] nicht beistimmen. Er betrachtet nämlich die Lagerung als wahrscheinlich ganz und gar von Verkalkungsphänomenen abhängig. Der Umstand, dass eine Lagerung auch in unverkalktem Chitin wahrnehmbar ist, widerlegt wohl diese Annahme.

Im Querschliffe zeigen die Pfeiler einen polygonalen Umriss (I, 7).

Wie schon gesagt nehmen die Pfeiler gegen die Mittellinie der Schale, also auch gegen das vordere Schalenende, das ja in der Mittellinie liegt, an Deutlichkeit ab. Auch gegen das hintere Schalenende ist die Pfeilerstruktur weniger ausgeprägt, ebenso werden die Grenzen zwischen den Pfeilern und dem gelagerten Theil hier immer undeutlicher. Die Strecke wo die Pfeilerbildung am deutlichsten ist, fällt ungefähr mit den Haftflächen der Depressoren zusammen, erstreckt sich doch aber ein wenig vor und hinter derselben.

---

[1] F. Müller, Ueber die Schalenbildung bei Lamellibranchiaten. Zoolog. Beiträge herausgeg. v. Schneider. Bd. I. Heft 3. 1885. S. 240.

Eine Bildung, die in dem gelagerten Theile der Innenplatte sehr häufig vorkommt, sind scharf begrenzte besenartige Bündel, die oft mehrere neben einander liegen (I, 5 *bes*). Ich habe Gelegenheit gehabt zu sehen wie sich diese bilden. Jedes von ihnen wird von einem Verkalkungscentrum aus gebildet, d. h. der Verkalkungsprocess fängt auf verschiedenen benachbarten Punkten fast gleichzeitig an. Durch fortwährendes Absetzen von Krystallen nehmen diese Stellen an Umfang zu bis zuletzt die Bündel fertig sind und dann an einander stossen.

Zwischen je zwei sich begrenzenden Bündeln entsteht dann als Grenze ein dunkler Streifen und die Bildungsweise dieser Bündel stimmt also mit derjenigen der Pfeiler überein, so wie diese oben dargestellt ist.

Bündel dieser Art kommen auch an der hintern Schalenkante unter dem Rostrum vor, ebenso habe ich Andeutungen zu dergleichen auf einem Querschnitte durch das Rostrum beobachtet, wo sie auch RIEFSTAHL [1] gefunden hat.

Wie die Mittelplatte, so ist auch die Innenplatte als besondere Platte auf einem Bezirke unmittelbar vor dem Rostrum nicht zu unterscheiden.

In der hinteren Schalenkante, ist die Innenplatte gut entwickelt (III, 1 *ip*). Bei entkalkten und gefärbten Schnitten unterscheidet man eine der Mittelplatte angrenzende hellere Partie und eine untere von dunklerem Aussehen. Die Lagerung ist in der ersteren undeutlich, in der letztgenannten hingegen sehr distinkt. Die Struktur ist übrigens grobstreifig mit häufig vorkommenden scharf umsäumten, besenartigen Büscheln, wohingegen keine Pfeiler zu sehen sind.

Ein Theil der Platte ragt unter dem Wulste hervor und dieser Theil ist von grossem Interesse. Derselbe wird nämlich, wenn die Schale noch jung ist, zu gleicher Zeit wie die ältesten Lamellen der Gabel, die von der Platte entspringen, gebildet. Gleichzeitig mit der Absetzung neuer Gabellamellen bilden sich in der Platte neue Lagen, so dass dadurch gleichzeitig mit einem Zuwachs nach hinten ein Zuwachs nach vorn gefördert wird. In der jungen Schale haben die Gabellamellen ihren Ursprung an der obern, d. h. der dem Wulste zugekehrten Seite der Platte; später ändert sich das Verhältniss und die Lamellen entspringen dann von der untern Seite; von da ab wächst die Platte ausschliesslich nach hinten zu. Da nun die Gabel, wie weiter unten nachgewiesen wird, als ein unterer rudimentärer Theil des Wulstes aufzufassen ist, bekommt dieser hervorragende Theil der Innenplatte eine grosse Bedeutung, indem wir in ihm ein wenn auch kleines Rudiment einer untern Schalenwand vor uns haben. [2]

Der Bau der Innenplatte kann kurz so zusammengefasst werden:

Die Innenplatte, deren Lagen eine direkte Fortsetzung derer der Mittelplatte sind, wächst durch Apposition neuer Lagen auf ihrer Unterseite; sie nimmt vom äussersten Rande bis zum Rande des Wulstes an Umfang zu, von da aus gegen die Mittellinie nimmt sie wieder an Umfang ab; hieraus geht hervor, dass die Platte an der Schalenspitze dünner ist als auf den Schalenseiten. Ein Längsschnitt durch die Mittellinie de Schale zeigt, dass

---

[1] l. c. S. 208.

[2] Bei *Sepia indica* ist die hintere Schalenkante ein wenig nach vorn umgebogen; diese bildet somit hier während des ganzen Wachsthums eine untere Schalenwand.

die Platte allmählich von der Schalenspitze gegen den Hintertheil der Schale an Umfang abnimmt und in dem ältesten unmittelbar vor dem Rostrum gelegnen Theil ist sie als eine besondere Platte nicht nachweisbar. Ein Theil der Platte der hinteren Schalenkante, der im Jugendzustand der Schale gebildet ist, ragt unter dem Wulst nach vorn vor.

Die Platte besteht auf den Seiten der Schale aus zwei ziemlich gut getrennten Theilen: den Pfeilern, die an die Unterseite der Mittelplatte grenzen und der unter diesen gelegnen, deutlich gelagerten Abtheilung. Nach vorn und hinten werden die Pfeiler undeutlicher. Ausserdem kommen auch besenartige, wohl begrenzte Kalkbildungen vor. Die Verkalkung erfolgt ziemlich bald nach Absetzen des Chitins.

Die Rückenplatte.

Die Rückenfläche der Schale zeigt, wie schon früher erwähnt, einen verkalkten höckerigen Theil und eine unverkalkte Randzone; ausserdem liegt vor dem Rostrum und in dessen Umkreis eine unverkalkte Chitinhülle, die Dornhülle (I, 2 *dh*).

Die ganze Rückenseite des Schildes nimmt die Rückenplatte ein (II, 3 *rp*) die nicht nur aus dem höckerigen Theile und erwähnter Hülle besteht, sondern die auch die unverkalkte Randzone mit umfasst. Ein Schnitt durch die entkalkte Schalenkante zeigt nämlich, dass die unverkalkte Randzone zwar zum grössten Theil durch die Mittelplatte gebildet wird; bei Hämatoxylin-Färbung bemerkt man aber an deren oberer Fläche einen schmalen, dunkelgefärbten Rand, der sich deutlich als zur Rückenplatte gehörig erweist und dessen Lagen sich ohne Unterbrechung in dem höckerigen Theile fortsetzen (VI, 11 *rp*). Zwar gelang es mir nicht einen derartigen Rand überall nachzuweisen, doch ist dessen Vorhandensein kaum zu bezweifeln.

Von dem äussern Rande aus nimmt die Platte gegen die Mittellinie hin an Dicke zu, verhält sich also entgegengesetzt zu den beiden andern Platten, auch wird sie von vorn nach hinten allmählich umfangsreicher; die Erklärung dieser Verhältnisse liegt darin, dass die Platte immer in Contact mit dem Epithel bleibt. — Ein Querschliff des Schalenrandes, der sich auch über den höckerigen Theil erstreckt zeigt, dass die Lagen in der unverkalkten Randzone völlig eben sind, in dem höckerigen Theil aber eine wellenförmige Anordnung annehmen, wodurch die Struktur dieses Theiles hervorgerufen wird. Die Lagenstreifen sind genau zu erkennen und wie gewöhnlich bemerkt man auch eine deutliche Querstreifung. Unmittelbar vor der vordern Grenze der erwähnten Dornhülle erreicht der höckerige Theil der Platte seine grösste Dicke. Ein Schliff in diesem Theile (III, 2) zeigt einen Wirwar von Höckern, Lagenstreifen und Strichen, die scheinbar ohne Ordnung durch einander geworfen sind. Die Erklärung dieser scheinbaren Wirniss muss man zum Theil in den Wachsthumsverhältnissen, zum Theil in Verkalkungsphänomenen suchen. Besonders an den Rändern des Höckerfeldes kann man die Bildung der Höcker verfolgen. Hier ist denn zu beobachten, dass die Höcker und die zwischenliegenden Vertiefungen bei fortschreitendem Wachsthum nicht ihre von Anfang an eingenommene Lage beibehalten: man sieht wie ein Höcker in einer Vertiefung entstehen kann und umgekehrt, wie sich eine Vertiefung oberhalb der Stelle wo ein Höcker ist, bildet. Auch beobachtet man, dass in solchen Fäl-

len eine scharfe Grenze in Form eines dunklen Striches zwischen den neuentstandenen und den unterliegenden Bildungen entsteht.

Man beobachtet ferner, dass die Querstreifen zu beiden Seiten eines dunkeln, querverlaufenden Striches einen verschiedenen Verlauf haben, dadurch angebend, dass sie zwei Verkalkungscentra angehören.[1]

Dies Verhältniss lässt sich folgendermassen erklären: In den älteren Theilen der Schale findet man immer, in den jüngeren oftmals unverkalktes Chitin zwischen zwei benachbarten Höckern liegend und die Vertiefung zum Theil ausfüllend. Verkalkt sich nun dieses, so beginnt dieser Process am äussersten Rande jedes Höckers und dringt von beiden Seiten gegen die Mitte der Vertiefung vor. Da, wo die beiden Verkalkungscentra an einander stossen entsteht oft ein dunkler Strich, wie wir dies auch bei der Innenplatte deutlich gefunden haben. Klar ist es auch, dass gerade da, wo die Platte am meisten entwickelt ist, also im hintern Theile, und wo somit viele Umlagerungen stattgefunden haben, diese unregelmässige Struktur am auffälligsten sein muss.

Die wellenförmige Struktur der Rückenplatte wird dadurch verursacht, dass die Lagen an verschiedenen Punkten eine verschiedene Mächtigkeit haben; diese Verschiedenheit ist jedoch nicht auf gewisse bestimmte Stellen der Platte beschränkt, sondern wechselt während des Wachsthums.

Die dunkeln Striche färben sich auf entkalkten und mit Hämatoxylin gefärbten Schnitten dunkel; sonst färbt sich die organische Grundsubstanz der Platte überhaupt sehr hell.

Der verkalkte Theil der Platte weist doch nicht überall regelmässige Höcker und Vertiefungen auf. Erstens sind die Höcker gegen die Ränder der Platte zu ziemlich undeutlich und die Platte hat hier noch keine ausgeprägt wellenförmige Struktur. Zweitens können die Höcker gegen die hintern Theile der Schale nicht nur am Rande, sondern anch gegen die Mittellinie hin fast völlig ausgewischt sein; in der Mittellinie selbst ist dies doch niemals der Fall.

Wie schon gesagt liegt im hintern Theile der Schale ein Gebiet mit unverkalkten Chitinlamellen, die Dornhülle. Dies ist doch nicht so zu verstehen, als sei die Rückenplatte hier durchaus unverkalkt. Im Gegentheil zeigt ein Durchschnitt, dass die untersten Theile der Platte immer verkalkt sind (III, 1). Die die Mittelplatte zunächst begrenzenden Theile weisen die gewöhnlichen Höcker auf. Der obere Theil dieser verkalkten Partie ist dunkler als der unterliegende und dieser dunkle Theil gehört zu verkalkten Lamellen der Hülle; gegen die vordere Grenze der Hülle zeigen dieselben in der Mittellinie eine höckerige Anordnung, die doch gegen das Rostrum hin völlig schwindet. Folglich verkalken sich die Lamellen der Dornhülle auch, doch bleiben die obern Lamellen älterer Schalen durchaus unverkalkt. Nach vorn geht die Hülle allmählich in den eigentlichen höckerigen Theil über; nach den Seiten läuft dieselbe, sich stets verdünnend, gegen den Schalenrand aus; die Lamellen, welche sich auf dem Rostrum fortsetzen, verdünnen sich sehr gegen die Spitze desselben und sind zuletzt nicht mehr wahrnehmbar.

---

[1] Unter einem Verkalkungscentrum verstehe ich also nicht nur einzelne Kalkstreifen, sondern auch grössere Verkalkungsbezirke, die aus mehreren Streifen bestehen, und welche durch eine Grenzlinie von angrenzenden Bildungen getrennt sind. Innerhalb eines grossen Verkalkungscentrum können also mehrere kleinere vorhanden sein.

1

2

3

4

Wie wir gesehen haben zeigt sich, besonders in den älteren Schalentheilen, ein bunter Wirwar von Höckern und Streifen, der wahrscheinlich die eigenthümliche Anschauung von RIEFSTAHL hervorgerufen hat. Die »Bälkchen» sind wohl nichts anderes als gewisse Lamellengruppen, die durch scharf hervortretende dunklere Streifen getrennt sind, wie man solche hie und da beobachten kann. Die »Stäbchen», welche die Lamellen quer durchsetzen, sind verkalkte Querstreifen und der Anschein »eigener Hohlräume», welche von den Stäbchen ausgefüllt werden sollen, entsteht dadurch, dass zwei benachbarte Stäbchen oder Streifen durch die unverkalkte dunklere Grundsubstanz von einander getrennt werden.

Die Rückenplatte der hinteren Schalenkante hat in ihrem untersten Theile eine dunklere Abtheilung, den zuerst gebildeten Theil der Platte. Die Lamellen sind hier nicht wellenförmig abgelagert.

Fassen wir nun, was oben über die Rückenplatte gesagt ist zusammen: Die Platte nimmt die Rückenfläche des Schildes ein. Sie besteht aus zwei Partieen: einem höckerigen, verkalkten Theile und einer unverkalkten Randzone; die unverkalkte Dornhülle ist als ein modificirter Theil der Höckerpartie zu betrachten. Die Randzone der Platte ist jedoch sehr dünn und die Lamellen hier nicht wellenförmig abgelagert; sie bildet, auch wenn sie von dem höckerigen Theile überlagert wird, eine deutliche untere Partie der Platte. Die Platte hat ihren grössten Umfang in den älteren Schalentheilen und ist am dünnsten an den Rändern. In den hintern Schalentheilen ist der verkalkte, höckrige Theil der Platte verhältnissmässig dünn, was davon herrührt, dass die oberen Lamellen hier nicht verkalken, sondern einen unverkalkten Ueberzug, die Dornhülle, bilden. Die festere Consistenz dieser Lamellen setze ich mit einem langsameren Wachsen der Schale in Verbindung. Die Platte wächst durch Apposition neuer Lagen auf ihrer oberen Seite.

Das Rostrum.

Die Lamellen der Rückenplatte setzen sich direkt in denen des Rostrum fort, wie sich das besonders an entkalkten Schnitten sehr gut ermitteln lässt. Da nun jede Lamelle das ganze Rostrum umfasst, zeigt sich dasselbe als aus in einander steckenden Düten aufgebaut, wie schon RIEFSTAHL dies richtig bemerkt hat.

Ein Längsschliff zeigt, dass das Rostrum an seiner Basis ringsum von unverkalkten Chitinlamellen, die eine direkte Fortsetzung der Dornhülle sind, umgeben ist (I, 3; II, 1; III, 1 *dh*, *ch*). Gegen die Spitze hin verkalken sich dieselben schneller und sind deshalb in unverkalktem Zustande gar nicht oder nur als ein schmaler Rand wahrzunehmen.

Die erwähnten unverkalkten Lamellen der Dornhülle füllen auch den Zwischenraum zwischen dem Rostrum und der hintern Schalenkante zum Theil aus (*ch*), indem sie, wie schon gesagt, den Basaltheil des ersteren umfassen. Von dort gehen sie auf die Rückenplatte der hintern Schalenkante über. Theils von der Rückenplatte dieser hinteren Schalenkante, theils von der Unterseite des Rostrum ragen nun verkalkte Spitzen in das unverkalkte Chitin hinein; im inneren Winkel stossen die Spitzen beider Seiten znsammen (III, 1).

Im Rostrum bemerkt man an einem Längsschliffe (III, 1) Streifen zweierlei Art; die einen, die mit der Oberfläche parallel gehen, sind die Lagenstreifen, die anderen sind die

durch Verkalkung hervorgerufenen Querstreifen. Ein Querschliff zeigt die Lagen als concentrische Ringe, die Querstreifen strahlen radiär gegen die Peripherie aus.

Im Centrum des Rostrum beobachtet man eine hellere Partie, die sich durch die ganze Länge desselben erstreckt; mit RIEFSTAHL nenne ich dieselbe den Dornkern (*dkr*). Die Querstreifen strahlen von hier nach der Peripherie aus; die Verkalkung ist im Dornkern unregelmässiger, indem da grössere oder kleinere Kalkknollen eingelagert sind. Kalkknollen liegen immer in der Spitze des Rostrums angehäuft und hier wird selbstverständlich der Dornkern gebildet. Der äussere Theil des Rostrum, welcher den Kern auf allen Seiten umlagert, wird von RIEFSTAHL »Dornkappe» benannt; hauptsächlich in diesem Theile kommt eine deutliche Querstreifung vor. Der unmittelbar an die Rückenplatte grenzende Basaltheil verkalkt sich unregelmässig; derselbe ist auch als der Rückenplatte angehörig zu betrachten, wie dies bei der Beschreibung der Embryonalschalen näher erörtert werden wird. Die Grenze zwischen Rostrum und der Dornhülle tritt sehr scharf hervor.

An entkalkten und gefärbten Schnitten zeigen sich die das Rostrum zusammensetzenden Lamellen nicht als aus durchweg homogener Substanz gebildet. Der in der Medianlinie befindliche Theil nämlich, d. h. die Grundsubstanz des Dornkernes, wird durch Hämatoxylin oder Pikrokarmin äusserst schwach gefärbt (VI, 6 *dkr*). Die Grenze zwischen dem Dornkern und der Dornkappe (*dkp*) ist doch, ebensowenig wie im verkalkten Zustande, scharf; die beiden Abtheilungen gehen vielmehr allmählich in einander über. Die Grundsubstanz des Kernes scheint von zarterer Consistenz als die der Kappe zu sein. Zwischen den Lamellen des Kernes liegt oft organische Substanz protoplasmatischer Natur eingelagert (VI, 6 *kr*), was bei der Beschreibung der Weichtheile eingehender beschrieben werden wird.

In betreff der Platten in der hintern Schalenkante will ich noch hinzufügen, dass die Grenzen zwischen den Platten, besonders an unentkalkten Schliffen, oft schwer zu bestimmen sind.

Die Bauverhältnisse im hintern Theile der Schale, die bei Beschreibung der einzelnen Theile ein wenig verwickelt vorkommen, werden leicht verständlich, wenn man nur folgendes festhält. Die dem Rostrum nächstliegenden Theile sind die ältesten und während einer Periode gebildet, wo noch keine Sonderung in verschiedene Platten eingetreten war. Die Rostralgegend bildet daher ein Centrum, von dem aus die Platten beim Wachsen der ganzen Schale gegen die Peripherie hin an Umfang zunehmen, die Rückenplatte ausgenommen, die aus später zu erörternden Gründen in den ältesten Schalentheilen am umfangsreichsten ist. Das Rostrum und die Dornhülle sind nur modificirte Theile der Rückenplatte und ihre Lagen hängen überall mit denen der Platte zusammen.

Der Wulst.

Die Hauptzüge des makroskopischen Baues des Wulstes habe ich schon oben angeführt und gehe deshalb direkt zu der mehr detaillirten Schilderung desselben über.

Zuerst will ich denn hervorheben, dass, was ich bei dem Wulste als Lamellen bezeichnet habe sich bei stärkerer Vergrösserung nicht als einfache Lagen erweist, sondern aus mehreren verkalkten Chitinlamellen aufgebaut ist. Ich will deshalb diese Gebilde von

nun ab nicht mehr Lamellen, sondern Septa nennen, da ich dieselben in Uebereinstimmung mit vielen andern Verfassern als Homologa der *Spirula*- und *Nautilus*-Septa ansehe,[1] was ich weiter unten begründen will. Die Lagen der Septa sind eine direkte Fortsetzung der der Innenplatte, was doch nur an dem letztgebildeten Septum deutlich ist, dessen letztgebildete Lage nämlich ohne Unterbrechung in die der Innenplatte übergeht (VII, 1).

Mit seinem vordern Theile liegt jedes Septum der Innenplatte dicht an, um dann plötzlich nach unten umbiegend seinen Verlauf nach unten und hinten fortzusetzen (I, 6; IV, 1, 2, 3, 4 *sp*), bis es sich mit seinem hintern Rande dem nächst hinterliegenden anlegt (II, 1; V, 4 *sp*). Der vordere Winkel zwischen zwei benachbarten Septa, welchen ich den vordern Höhlenschichtwinkel nennen will (I, 6; II, 1 *vw*)[2] ist durch eine Kalkmasse ausgefüllt, die das Septum hier von bedeutender Dicke scheinen lässt (IV, 1, 2 *afs*). Wie wir später sehen werden, gehört diese Kalkmasse jedoch nicht dem Septum an.

Wie aus der Figur hervorgeht (I, 6; IV, 1 *sp*) bilden die vorderen Theile der Septa auf der untern Fläche der Innenplatte, einen zusammenhängenden Rand.[3] Die betreffenden Theile der Septa sind doch immer deutlich von der Innenplatte zu unterscheiden, ebenso ist die Lagerung deutlich. Kalk liegt hier oft in Form zertreuter unregelmässiger Kalkknollen eingelagert. In den vordern und hinteren Theilen sind die Septa am dicksten; auch in den letztgenannten sind überall Kalkknollen eingelagert (V, 4 *a*), die in den mittleren Abschnitten, wo die Verkalkung homogener ist, weniger zahlreich sind. In den hinteren Abtheilungen jedes Septum treten die einzelnen, das Septum bildenden Lamellen deutlicher hervor als sonst, da sich dort keine Kalkausscheidungen vorfinden und die Lamellen weiter von einander getrennt sind. Der hintere Winkel zwischen zwei anstossenden Septa, den ich den hintern Höhlenschichtwinkel nenne, (II, 1 *hw*) ist wie der vordere Winkel durch eine Kalkmasse ausgefüllt (V, 4 *afs*).

Der Raum zwischen zwei benachbarten Septa, den ich Höhlenschicht nennen will (II, 1 u. a. *hl*), ist kein leerer Raum. In gewissem Abstand von einander stehen hier verkalkte Gebilde, die an einem Sagittalschliffe bald die Form schmaler Pfeilerchen, bald die breiter Wände haben, welche immer winkelrecht gegen die Septa stehen (II, 1; V, 1, 2, 3, 4 *pf*). Ein Horizontalschliff, d. h. ein Schliff, der parallel mit den Septa geht, giebt ein wahres Bild ihrer Form. Sie zeigen sich dann als dünne, vielfach geschlängelte, hie und da mit Leisten ausgestattete Gebilde (II, 5).

Trotz dieses Aussehens behalte ich die gewöhnlich gebrauchte Benennung Pfeiler bei. Dieser unregelmässige Bau ist es, der ihr wechselndes Aussehen bei einem Sagittalschliffe verursacht. Trifft z. B. der Schliff eine hervorragende Leiste, zeigt sich ein schmaler Pfeiler; trifft derselbe dagegen einen mehr gerade verlaufenden Theil, zeigt sich eine breite Wand. Auf diese Weise können mehrere verschiedene Figuren zum Vorschein kommen. Wenn z. B. ein Pfeiler an mehreren Stellen vom Schliffe getroffen wird und die zwischen liegenden gebuchteten Theile werden weggeschliffen, so bekommt er das Aus-

[1] In meinem vorläufigen Aufsatze über diesen Gegenstand habe ich die Gebilde »väggskikt» (Wandschicht) benannt.

[2] Die der Innenplatte dicht anliegenden vorderen Theile der Septa bilden auf der Unterseite der Platte einen zusammenhängenden Überzug. Der Winkel wird also in der That von zwei benachbarten Septa, nicht wie man bei der makroskopishen Betrachtung glauben sollte von einem Septum und der Innenplatte, begrenzt.

[3] Auf den Seiten der Schale ist dies jedoch nicht der Fall.

sehen von mehreren schmalen, neben einander stehenden Pfeilerchen. — In dem hintern Theil der Höhlenschicht stehen die untern Enden der Pfeiler deutlich vor und zeigen sich da keulenförmig angeschwollen (V, 4).

Die unentkalkten Pfeiler weisen auf der Oberfläche eine deutliche Lagerung auf, die von abwechselnd hellen und dunklen Schichten herrürt. An durchschnittenen Stellen eines Pfeilers zeigt sich, dass die Oberfläche nicht eben sondern wellenförmig ist, indem hier Vertiefungen und Erhöhungen abwechseln. Ich habe constatirt, dass die Erhöhungen stark lichtbrechend sind, d. h. sich hell zeigen, die Vertiefungen dunkel. Wahrscheinlich ist es dieser Umstand, der die Lagerung an den verkalkten Pfeilern so deutlich hervortreten lässt. In den entkalkten Pfeilern, wo übrigens sehr viel organische Substanz übrig bleibt, sind die Erhöhungen und Vertiefungen zwar deutlich, die Lagerung aber ausgewischt.

In den untern und oberen Enden sind die Pfeiler breiter als in der Mitte. Eine Querstreifung lässt sich immer deutlich wahrnehmen. Die Bedeutung der Pfeiler für die Schale ist leicht einzusehen und ist schon von Voltz [1] richtig angegeben. Die Septa sind ja sehr brüchige Dinger und würden schon bei einem geringen Druck zerbröckeln und somit die Schale zerstört werden. Da nun die Pfeiler nahe an einander und winkelrecht gegen die Septa stehen, ist es klar, dass sie eine sehr wirksame Stütze abgeben müssen. Zudem stehen sie in den verschiedenen Höhlenschichten einander gegenüber und beim Einwirken von aussen drücken sie einander und nicht gegen die brüchigeren Partieen der Septa.

Zwischen den Pfeilern erstrecken sich in gewissem Abstande von einander äusserst dünne Membranen, die mit einander und mit den Septa parallel verlaufen, also mit den Pfeilern einen rechten Winkel bilden (II, 1, 3; IV, 8; V, 1, 2, 3, 4 *fr. m*). Diese freigespannten Membranen sind nun an die Pfeiler befestigt, indem sich dieselben unmittelbar vor der Befestigung in der Regel in zwei oder mehrere Zweige spalten; im vorigen Falle biegt der eine nach oben, der andere nach unten somit ein kleines Dreieck bildend; sind mehrere Zweige vorhanden biegen einige nach oben, andere nach unten (IV, 8). Die Befestigung kann nur da, wo die Pfeiler vom Schliffe getroffen sind beobachtet werden; sonst sieht man nur wie sich die Membranen über die Oberfläche derselben fortsetzen, wie es Taf. 5, Fig. 3 und 4 deutlich zeigt. Kalkausscheidungen lassen sich weder bei stärkster Vergrösserung noch durch polarisirtes Licht nachweisen, auch ist ihre Dicke nicht zu messen. Zwischen den Membranen liegen Hohlräume.

Diese Membranen lassen sich in der Regel nicht bis zum vordern Höhlenschichtwinkel verfolgen, indem sich zwischen dem vordersten Pfeiler und der die Ecke ausfüllenden Kalkmasse gewöhnlich keine finden; die Ursache hierzu wird später (S. 25) erörtert werden. Die Anzahl der Membranen wechselt in den verschiedenen Höhlenschichten; ich habe bis zu sieben beobachtet.

Um das Wachsthum des Wulstes richtig aufzufassen müssen wir entkalkte kleinere Stückchen desselben untersuchen.

---

[1] Sur les Bélemnites S. 28.

Die zu diesem Zwecke geeignetsten Theile sind die an der Grenze zwischen dem gestreiften und ungestreiften Theil. Hier wird ein Stück ausgeschnitten, welches beide Abtheilungen mit einander zusammenhängend enthält. Nach Entkalkung und Einbettung wird es nun möglich durch die organische Substanz dünne Schnitte zu machen, die später mit Hämatoxylin gefärbt werden.

Das Bild, welches sich nun an den Schnitten zeigt ist je nach den verschiedenen Schalen verschieden.

Pl. V, Fig. 2, zeigt einen Schnitt durch das letztgebildete Septum nebst der letztgebildeten Höhlenschicht; beide Bildungen zusammen nenne ich eine Hauptschicht;[1] oberhalb dieser liegt die nächst vorangehende Hauptschicht.

In den fertigen Höhlenschichten treten die Membranen durch Färbung sehr deutlich hervor. In der letztgebildeten Höhlenschicht dagegen sind, wie ich es in meiner vorläufigen Mittheilung schon dargestellt habe, keine freigespannten Membranen zu sehen, nur die Pfeiler und zwischen diesen eine zusammenhängende und gelagerte Chitinmasse, in der hellere und dunklere Lagen mit einander abwechseln (*hch*). Dass die Lagen, welche die Chitinmasse der Höhlenschicht zusammensetzen, in ihrer Consistenz von denen des Septum abweichen, geht schon aus ihrem Aussehen deutlich hervor; sie sind bedeutend heller und haben eine sehr zarte Beschaffenheit. An unentkalkten und ungefärbten Schnitten kann man sie sogar unmöglich entdecken.

Das Septum besteht aus dicht auf einander gelagerten, festen, durchaus gleichgeformten Lamellen, wo nicht, wie in den Höhlenschichten, verkalkte und unverkalkte Stellen mit einander abwechseln.

Im ganzen ungestreiften Theile des Wulstes zeigt sich nun dasselbe Verhältniss; eine Hauptschicht hat sich abgelagert und nimmt nun die ganze ungestreifte Fläche des Wulstes ein; in dieser Hauptschicht jedoch ist die Höhlenschicht eine zusammenhängende Masse, die aus verkalkten Pfeilern und zwischenliegenden unverkalkten Chitinlagen besteht.

Ein andres Aussehen der letztgebildeten Höhlenschicht, einer andern Schale entnommen, zeigt uns Pl. V Fig. 3. Hier haben die freigespannten Membranen schon angefangen sich zu bilden (*fr. m.*). Dies geht folgendermassen vor sich. An gewissen, über einander gelegnen Stellen entstehen Spalten in der Längsrichtung der Lagen; dadurch, dass sich diese immer mehr erweitern werden die zwischen denselben befindlichen Lagen immer mehr zusammengepresst bis sie zuletzt eine dünne Membran von unmessbarer Feinheit bilden. Wenn nun zwischen den Pfeilern mehrere solcher Spalten entstehen, die eine über der andern und die zwischenliegenden Chitinlagen zusammengepresst werden, bilden sich durch die ganze Höhlenschicht freigespannte Membranen, die durch Hohlräume von einander getrennt sind. Wie die Figur zeigt, sind die Pfeiler, weil sie verkalkt sind, nicht von Spalten durchsetzt und die Membranen scheinen deshalb an ihnen befestigt zu sein.

Pl. V Fig. 1 stellt einen Schnitt durch eine Schale vor, wo eine Höhlenschicht im Begriff ist sich zu bilden. Die Höhlenschichtlagen nehmen nach hinten zu bedeutend an

[1] Ich fasse dann das unter einer Höhlenschicht liegende Septum als dieser angehörig auf.

Mächtigkeit ab, bis sie zuletzt in das vorhergehende Septum auslaufen und hierauf beruht, dass die Septa mit ihren hintern Theilen an einander stossen. Wenn eine Höhlenschicht im Bilden begriffen ist überragen die Pfeiler, die, wie oben gesagt, sich gleich verkalken, mit ihren untern Enden die untere Fläche der unverkalkten Lagen; dass sich die Lagen des unverkalkten Chitin durch die verkalkten Pfeiler fortsetzen geht am deutlichsten aus einer im Bilden begriffenen Höhlenschicht hervor (IV, 7; V, 1 *pf*).

Die Höhlenschichtlagen setzen sich nicht auf einmal gleichmässig über den ganzen ungestreiften Theil des Wulstes ab; wenigstens scheinen die Lagen immer gegen die Ränder hin in das nächst vorhergehende Septum auszulaufen; erst allmählich nehmen sie die ganze ungestreifte Fläche des Wulstes ein, mit Ausnahme eines schmalen Randes des hinteren Theiles.

Ein Schnitt durch den Zuwachsbezirk des Wulstes, d. h. den ungestreiften Theil, kann somit bei verschiedenen Individen ein verschiedenes Aussehen darbieten. Entweder liegt an der untern Fläche eine fertige Hauptschicht, wo die freigespannten Membranen schon gebildet sind; [1] oder es kommt da eine Hauptschicht vor, wo die Höhlenschichtlagen noch zusammenhängend sind, das Septum aber gebildet ist; oder es ist endlich eine neu angelegte Höhlenschicht zu sehen. Die Hauptschichten fangen nämlich, wie schon erwähnt, mit einer Höhlenschicht an und schliessen mit einem Septum ab.

Die Pfeilerchen verkalken sich gleichzeitig mit oder wenigstens unmittelbar nach der Absetzung, was man an Schliffen durch Höhlenschichten im Entstehen deutlich beobachten kann.

Ich will nun die Erscheinungen bei Entstehung der freigespannten Membranen in einer Höhlenschicht eingehender schildern.

Wie schon oben gesagt sind die freigespannten Membranen in der Regel derartig an die Pfeiler befestigt, dass sie sich in horizontaler Richtung unmittelbar an den Pfeilern in zwei Zweige spalten, der eine nach unten, der andre nach oben biegend; beide Zweige befestigen sich an den Pfeiler. Oft beobachtet man auch drei oder mehrere Zweige. Die Zerklüftung ist doch nur scheinbar; der Anschein einer solchen wird aber durch die Entstehungsweise der Membranen bedingt. Wir erinnern uns, dass die Pfeiler in gewissen Abständen von einander stehen und dass sich die Spalten nur zwischen diesen bilden. Durch eingetretne Spannung entsteht nun eine Spalte z. B. in den untern Theilen der Höhlenschichtlagen; die Pfeiler, welche die Spalte begrenzen hindern nun diese sich ohne Unterbrechung über die ganze Schicht auszustrecken, was möglicherweise ohne dies Hinderniss der Fall sein könnte. Durch Erweiterung der Spalte wird nun die dieselbe unten begrenzende Lagenmasse nach unten gepresst, die obere nach oben. Es ist nun klar, dass je näher den Pfeilern, je geringer wird die Zusammenpressung sein, weil die Pfeiler dieselbe über eine gewisse Grenze hinaus hindern. Dadurch entsteht eine anfänglich ovale oder rundliche Spalte, und unmittelbar an den Pfeilern stossen die ober-und unterhalb der Spalte befindlichen Lagenmassen zusammen (V, 6). Oberhalb dieser Spalte entsteht nun eine neue und dieselben Vorgänge wiederholen sich hier, indem die Lagen, welche die Spalte oben und unten begrenzen, je mehr sich diese erweitert, immer mehr nach oben und unten ge-

[1] Hier sei doch bemerkt, dass man in dem Falle unter dem dazugehörigen Septum gewöhnlich eine schon angelegte Höhlenschicht finden wird.

presst werden, bis es zuletzt so weit kommt, dass die zwischen beiden Spalten befindlichen Lagen so dicht zusammengepresst sind, dass sie eine Membran von nicht zu messender Feinheit bilden (V, 6 *fr. m.*).

Aber wie geht es denn mit den den Pfeilern näher gelegenen Theilen der Lagen, die infolge des Widerstandes der Pfeiler nicht in horizontaler Richtung zusammengepresst werden können? Die Abbildung Pl. V Fig. 6 giebt hierauf Antwort. Hier sehen wir wie die Zusammenpressung in den die Pfeiler begrenzenden Theilen immer fortgeht, während der übrige Theil eine schon fertige Membran bildet. Indessen, anstatt in horizontaler Richtung zusammengepresst zu werden, müssen sich die Lagen in vertikaler Richtung den Pfeilern anlegen und werden der Oberfläche derselben derart angepresst, dass jede Spur einer Lagerung schwindet; hie und da habe ich längs der Oberfläche der Pfeiler eine äusserst schmale Konturzone wahrgenommen (IV, s), die möglicherweise der Rest der zusammengepressten Lagen gewesen sein kann; in andern Fällen ist mir auch dies nicht möglich gewesen. Zuletzt erreicht die Zusammenpressungsfähigkeit ihr Maximum und es bleibt unmittelbar an dem Pfeiler eine kleine dreieckförmige Figur übrig, die ausser dass ein Bersten der Membran einträte, nicht mehr zusammengepresst werden kann.

Hier sei gleich bemerkt, dass in den Höhlenschichten, wo die Zusammenpressung noch nicht völlig abgeschlossen, es immer leicht ist, die noch in der Triangel befindlichen Lagen durch Färbung mit Hämatoxylin nachzuweisen; in älteren Höhlenschichten ist dies nicht immer möglich und dadurch entsteht das Aussehen als sei die Membran zerspalten. Oftmals auch sind diese Lagen nicht länger dort zu finden, weil eine secundäre Zusammenpressung innerhalb des triangulären Bezirks stattgefunden hat; oftmals auch mag ihr Dasein, da sie sich nach einiger Zeit nicht so gut färben lassen, der Aufmerksamkeit entgehen; gewiss ist es, dass sie, wo es mir möglich gewesen sie nachzuweisen, äusserst schwach gefärbt waren.

Bisweilen scheint eine Zerspaltung und Membranenbildung vorzukommen während sich noch die Lagen der Höhlenschicht absetzen. Bisweilen beobachtet man auch, dass an gewissen Stellen auch in der Mitte einer Höhlenschicht neben den horizontalen auch vertikale Membranen entstehen können (V, 5 *β*). Dies geht vor sich, indem zwei Spalten etwa in gleicher Höhe neben einander entstehen, zwischen deren benachbarten Endpunkten dann eine Lagenmasse übrig bleibt. Je nach Erweiterung der Spalten nehmen nun diese Lagen beim Zusammenpressen eine vertikale Richtung ein, gerade so wie es mit den den Pfeilern anstossenden Lagen geschieht und daraus entsteht, wenn das Maximum der Zusammenpressung erreicht ist, zwischen den beiden Höhlenräumen eine vertikal verlaufende Membran. Dies Verhältniss scheint in der Regel nur in der Nähe eines Pfeilers vorzukommen. Die Ursache der Entstehung dieser vertikalen Membranen liegt wahrscheinlich darin, dass die Spaltöffnungen der beiden benachbarten Spalten nicht ganz in derselben Höhe entstehen was wiederum zur Folge hat, dass diese sich nicht vereinigen, und hieraus folgt dann schliesslich, dass die zwischenliegende Lagenmasse zusammengepresst wird.

Fasst man die geradezu unglaubliche Fähigkeit des Zusammenpressens, welche die Lagen besitzen, ins Auge, bekommt man die feste Ueberzeugung, dass der Unterschied betreffs der Dicke der zusammengepressten Lagen fast unmerkbar sein würde, wenn in der Höhlenschicht keine Pfeiler vorhanden wären und die Lagen somit den Septa angepresst

lägen. Wahrscheinlich würden sie dann, wie man es in dem vordern Höhlenschichtwinkel beobachten kann, den Septa so dicht angepresst werden, dass man sie nur als eine dunkle Kontur unterscheiden könnte. Ich hebe diesen Umstand mit besonderem Nachdrucke hervor, weil sich meine Theorie des Wachsthums der *Spirula*- und *Nautilus*-Schalen, die ich weiter unten darstellen werde, zum Theil hierauf begründet.

Ebenso wichtig für die betreffende Theorie sind die Verhältnisse, die sich in dem vorderen Höhlenschichtwinkel der Sepiaschale beobachten lassen. Dieser Winkel ist von einer Kalkmasse ausgefüllt (IV, 2 u. a. *afs*) und oft, wenn auch nicht immer, beobachtet man auch in unmittelbarer Nähe ihrer hintern freien Fläche eine oder mehrere Membranen (*fr. m.*), die sich doch nicht in horizontaler, sondern in vertikaler Richtung erstrecken, indem sich dieselben, auf die beiden die Höhlenschicht begrenzenden Septa übergehend, dicht an diese legen. Entkalkte Schnitte zeigen wie diese Membranen entstehen. Zuerst sei denn bemerkt, dass die Spannung in dem innersten Theile des vorderen Höhlenschichtwinkels wahrscheinlich nicht so stark ist, was zu folge hat, dass die Höhlenschichtlagen hier immer im ursprünglichen Zustande, ohne sich zu spalten bleiben und später verkalken [1] In dem Raume, der sich zwischen dieser verkalkten Partie und dem nächstliegenden Pfeiler befindet sind gewöhnlich keine horizontalen Membranen zu sehen. Dies hängt wieder davon ab, dass da gewöhnlich nur eine Längenspalte entsteht. Die Lagen, welche diese begrenzen werden somit selbstverständlich den beiden, die Höhlenschicht begrenzenden Septa, wie dem vordersten Pfeiler angepresst und legen sich den Septa in horizontaler Richtung an, nehmen dagegen an dem Pfeiler und längs der freien Fläche der Ausfüllungsmasse eine vertikale Richtung an. Nun kommt es aber häufig vor, dass sich die Längenspalte nicht bis zu der ausfüllenden Kalkmasse erstreckt und somit bleiben zwischen dem Endpunkte der Spalte und der Ausfüllungsmasse zusammenhängende Chitinlagen zurück. In diesen entstehen dann eine oder mehrere Spalten und die vertikal verlaufenden Membranen entstehen auf die Weise, wie ich eben geschildert habe.

Der hintere Höhlenschichtwinkel ist gleichfalls von einer Kalkmasse ausgefüllt (V, 4 *afs*). Doch scheint die organische Grundsubstanz dieser Masse, wie überhaupt die angrenzenden Theile der Höhlenschichtlagen, von verhältnissmässig fester Beschaffenheit zu sein; dies kann möglicherweise die Ursache sein, dass in diesem hintern Theile keine Zusammenpressung vorkommt.

An der untern Fläche jedes Septum kommt eine Kalkkruste vor, die durch ihre lichtbrechende Beschaffenheit von dem dunkleren Septum auffällig abweicht (IV, 1, 2, 4 *ls*). Diese Kalkkruste hat in verschiedenen Theilen des Septum eine verschiedene Mächtigkeit; dieselbe scheint am dicksten da zu sein, wo sich das Septum von der Innenplatte trennt und nach unten biegend einen Bogen bildet (IV, 1); gegen den hintern Rand kann sie sehr unbedeutend sein. Diese Ablagerung, deren entkalkte und mit Hämatoxylin gefärbte Grundsubstanz sich viel heller als das das Septum zusammensetzende Chitin zeigt, unterliegt keiner Zusammenpressung, sondern scheint sich sehr schnell zu verkalken. Häufig ist auch die Grenze zwischen dieser Substanz und der des Septums sehr scharf hervortretend.

[1] Bisweilen ist es mir vorgekommen als ob Kalk schon vor Entstehung der Membranen in diesem Winkel eingelagert gewesen sei, wodurch selbstverständlich ein Zerspalten verhindert wird.

Dieselbe setzt sich vor der Pfeilerbildung ab und ist daher von durchaus homogener Struktur. Wahrscheinlich ist diese Substanz als ein Uebergang zu den eigentlichen Höhlenschichtlagen aufzufassen. RIEFSTAHL benennt diesen Theil »Stützblatt».

Auf der obern Fläche des Septum ist eine derartige hellere Ablagerung bei starker Vergrösserung nur in den Zwischenräumen der Pfeiler nachzuweisen. Da sind es indessen, soweit ich habe finden können, nur die Höhlenschichtlagen die solch starker Zusammenpressung nicht unterlegen sind; es ist möglich, dass dies von einer festeren Beschaffenheit der untern Theile herrührt. In diesem helleren Rand habe ich hier und da kleine Kalkkörper beobachtet.

Leider ist mir die Ursache der Zerspaltung und Zusammenpressung der Höhlenschichtlagen noch ganz dunkel. In meiner vorläufigen Mittheilung über diesen Gegenstand [1] habe ich die Vermuthung ausgesprochen, die Spaltung stehe möglicherweise mit der eintretenden Verkalkung der weichen Lagen in Zusammenhang. BATHER [2] hat später dieselbe Meinung angenommen. Diese Vermuthung muss ich jedoch als völlig unhaltbar erklären, weil ich selbst bei polarisirtem Lichte in den Membranen gar keinen Kalk entdecken kann. Dagegen liesse sich vielleicht eine Erklärung darin finden, dass sich gewisse Gase schon vor der Zerspaltung in den Höhlenschichten befinden, durch deren Ausdehnung die Chitinlagen gespalten und zusammengepresst werden. Dass wirklich Gas in der Sepiaschale vorkommt haben HUXLEY und LANKASTER [3] nachgewiesen und unmöglich wäre eine solche Erklärung also nicht. Aber wann und wie die Gase hineinkommen oder was ihre Ausdehnung bewirkt — das sind Fragen, deren Lösung ich andern Forschern überlassen muss.

Die Bedeutung des durch die Zerspaltung entstandenen, porösen Baues des Wulstes liegt klar zu Tage; die Hohlräume enthalten nämlich die in der Schale eingeschlossene Luft.

Ich muss hier auf die Ansichten über die Bildung des Wulstes, die von RIEFSTAHL und BATHER aufgestellt sind, etwas näher eingehen.

Vor RIEFSTAHL ist kein Versuch zur Erklärung der Entstehungsweise des Wulstes gemacht worden; [4] und als Erklärung nimmt dieser Verfasser ein intussusceptionelles Wachsthum der Schale an. Hier mögen einige allgemeine Bemerkungen über diese Theorie Platz finden.

Die Theorie ist in späterer Zeit von NATHUSIUS-KÖNIGSBORN [5] für die Entstehung des Hummerpanzers und der Molluskenschalen in Anspruch genommen worden und F. MÜLLER [6] hat dieselbe für die Muschelschalen wieder aufgenommen. Letztgenannter weicht doch von NATH.-KÖNIGSBORN darin ab, dass er annimmt, dass »die organische Substanz der Schale ihrer Anlage nach aus der Zelle hervorgeht» (S. 240), während NATH.-KÖNIGSBORN die ganze Schale als ein, ohne irgend welche Mitwirkung von secernirenden Zellen selbstständig wachsendes Organ betrachtet. Ich gestehe, dass ich nicht recht einsehe, was MÜLLER

[1] l. c. S. 500.
[2] Prof. BLAKE and Shellgrowth in Ceph. S. 426.
[3] TODD, The Cyclopœdia of Anat. and Phys. Vol. 1. S. 546. London 1835—36.
[4] Die kurze Hypothese von KÖLLIKER die Embryonalschalen betreffend ausgenommen, die weiter unten erwähnt werden wird.
[5] Untersuchungen über nicht celluläre Organismen. Berlin 1877.
[6] Über die Schalenbildung bei Lamellibranchiaten. Zool. Beiträge, herausgeg. von SCHNEIDER. Bd. 1. 1885.

mit seinem Ausdruck sagen will; aus seiner ganzen Darstellung geht doch hervor, dass er wenigstens die ganze Grundsubstanz nicht als ein Secretionsprodukt anerkennen will, aber welche Theile derselben er als celluläre betrachtet oder wie er sich die Vermehrung derselben auf intussusceptionellem Wege denkt, ist mir unklar.

Die Secretionstheorie darf wohl als die vorherrschende angesehen werden. Eingehend und klar ist die Richtigkeit dieser Theorie durch die Arbeit von TULLBERG [1] erwiesen, und es scheint mir eigenthümlich, dass nach den schlagenden Thatsachen, die von ihm dargelegt sind, die Intussusceptions-Theorie von MÜLLER zur Erklärung des Wachsens der Molluskenschalen wieder angewendet wird. Vielleicht wäre dies nicht der Fall gewesen, hätte MÜLLER die Arbeit von TULLBERG in ihrem ganzen Umfange gekannt, was doch, wie er selbst sagt, nicht der Fall ist. Ein einziges Beispiel möge genügen um zu beweisen in wie fern die MÜLLER'schen Beweisgründe zu Gunsten der Intussusceptionstheorie befriedigend sind. Auf Seite 222—225 beschreibt MÜLLER Querschnitte durch eine kleine 4 mm. lange *Unio*, von der er zuletzt sagt: »Die vollständige Ausbildung der Schale dieser kleinen *Unio* spricht sich nicht nur darin aus, dass alle Theile derselben schon wirklich vorhanden sind, sondern dass auch alles bereits genau in denselben Verhältnissen vorliegt wie bei den Schalen älterer Thiere. Es gleicht daher der Querschnitt der Schale dieser kleinen *Unio* bei starker Vergrösserung vollständig dem Querschnitte durch dieselbe Stelle der Schale eines grösseren Thieres bei ganz schwacher Vergrösserung. Das Wachsthum der Schale geht also in allen Theilen und in allen Dimensionen ganz proportionirt vor sich, wie dies nur bei organischen Körpern zu finden ist. Ein Wachsthum durch Apposition, wie dies nach der Secretionstheorie stattfinden soll, ist für diese Verhältnisse geradezu unmöglich.»

Gegen diese letzte Behauptung möchte ich zwei Punkte in der TULLBERG'schen Arbeit aufstellen, welche er nebst vier andern als eine Zusammenfassung der Resultate seiner Untersuchungen über die *Mytilus*-Schale angiebt.[2] Es sind diese: »1. Die Schale wächst nur dadurch, dass neue Schichten successive von dem darunterliegenden Mantelepithel gebildet werden.»

»2. Diese Schichten werden gleichzeitig über der ganzen Schale gebildet.»

Wenn also die verschiedenen Theile der Schale durch Apposition gleichzeitig ausgebildet werden, scheint es mir ganz natürlich zu sein, dass auch eine kleine *Unio* die Verhältnisse der grösseren ausgebildet zeigt; ganz natürlich erreicht sie durch Apposition neuer Lagen unter Beibehalten derselben gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Theile ihre völlige Grösse.

RIEFSTAHL hat nun, sich MÜLLER anschliessend, auch für die Cephalopodenschalen ein intussusceptionelles Wachsthum postulirt, indem er doch zugiebt, dass die äussere Platte (meine Rückenplatte), inclus. Rostrum durch Apposition wächst. In betreff des Interntheiles (Innenplatte, Wulst und Gabel) nimmt er an (S. 211), dass die genannten Theile »in einer zusammenhängenden, intussusceptionell wachsenden, primär ungeschichteten Conchyolinmasse abgelagert werden.» Die Entstehung der Pfeiler und der freigespannten Membranen stellt er sich folgendermassen vor: Gewisse Punkte dieser ungeschichteten Masse fangen an stärker zu wachsen als die benachbarten, und diese bilden die Pfeiler. Diese

[1] Studien über den Bau und das Wachsthum des Hummerpanzers u. der Molluskenschalen. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 19. 1882.

[2] l. c. S. 31.

werden immer höher und zuletzt heben sich die benachbarten Theile des Conchyolin als freigespannte Membranen von der ungeschichteten Masse ab. Die ganze Darstellung der Hypothese ist sehr unvollständig und unklar. — Nach meiner vorhergehenden Schilderung des Wulstes braucht wohl kein Wort mehr über diese Hypothese verloren zu werden.

Als Stütze seiner Intussusceptions-Theorie führt RIEFSTAHL ferner an, dass die letztgebildeten Lamellen des Wulstes [1] einander näher seien als die älteren. In der Regel ist dies nur bei älteren Schalen der Fall und selbst da nicht immer. Es hängt dies mit einem weniger lebhaften Wachsthum zusammen; in Embryonalschalen und jüngeren Schalen überhaupt liegen die letztgebildeten Septa in demselben Abstand von einander wie die älteren.

In meiner oben citirten vorläufigen Mittheilung über die Schalenbildung bei *Sepia* habe ich die Bildung des Wulstes, ganz wie oben beschrieben, dargestellt und dann auch hervorgehoben, dass sich die Schalenbildung auf ganz natürliche Weise durch die Secretionstheorie erklären lasse.

In einem später erschienenen Aufsatz behandelt BATHER [2] denselben Gegenstand; nicht nur dass er, soweit ich habe finden können, selbst keine neuen Thatsachen hervorgebracht hat, sondern er hat auch, was RIEFSTAHL und ich gesagt haben verkannt. So sagt er z. B. von ersterem: »RIEFSTAHL states that membranes of Chitin continue from the middle plate over the last formed septa; he implies that sinuous partitions [3] do not exist in these membranes.» [4] — Mir ist nicht klar, was BATHER damit meint und ebensowenig kann ich diese Ausdrücke bei RIEFSTAHL wiederfinden; derselbe bemerkt nur, dass die letztgebildete Lamelle keine Membranen hat und dass die Lagen jeder Lamelle mit der mittleren Platte zusammenhängen.

Ebenso muss ich gegen die Ansichten, die er mir zugeschoben, protestiren. Indem er meine Darstellung der Entstehung der freigespannten Membranen bespricht, schreibt er mir die Behauptung zu, dass die Septa durch eine Zusammenpressung der anfangs zusammenhängenden Chitinmasse entstünden. Ich habe ausdrücklich gesagt und die schematische Figur, die meinen Aufsatz begleitet, zeigt es ausserdem, dass das der letztgebildeten Höhlenschicht angehörige Septum schon gebildet ist während die Lagen der Höhlenschicht noch zusammenhängend sind und folglich nicht durch Zusammenpressung entstehen kann. [5] Mein Aufsatz war in schwedischer Sprache geschrieben und dieser Umstand mag wohl die Veranlassung zu dem Missverständnisse gegeben haben. Wenn aber BATHER sagt, dass seine Untersuchungen meine Angaben völlig bestätigen, dann muss ich meinen bestimmtesten Protest dagegen erheben.

In einem kurz danach geschriebenen Aufsatz [6] polemisirt BATHER gegen BLAKE, [7] der in betreff der *Nautilus*-Schalen bei BATHER nichts neues hat finden können. Der letztgenannte hat bei dieser Gelegenheit eine bestimmte Ansicht über die Bildung des Wulstes

---

[1] Mit Lamelle bezeichnet RIEFSTAHL was ich Hauptschicht nenne.

[2] Shellgrowth in Cephalopoda. Ann. Nat. Hist. 1888. S. 298.

[3] Sinuous partitions = Pfeilerchen.

[4] l. c. S. 303.

[5] Hier sei bemerkt, dass BATHER der Beschreibung und Figur nach unter Septum ganz dasselbe wie ich versteht, d. h. was ich in jener Mittheilung »Väggskikt» (Wandschicht) benannt habe.

[6] Prof. Blake and Shellgrowth in Cephalopoda. Ann. Nat. Hist. 1888. S. 421.

[7] Remarks on Shell-growth in Cephalopoda. Ann. Nat. Hist. 1888. S. 376.

in folgenden Worten ausgesprochen, von denen einige auch in dem vorigen Aufsatze vorkommen: »On the surface of the cells, that coat the visceral hump a layer of chitin is, by concrescence of their distal portions, continually formed and from it the membranes are, as it were, exfoliated. Secretion begins in the anterior region of the shell-wall, and proceeds backwards to the suture, thence centripetally over the septum to the posterior margin of the septal neck. The chitin of the septum is essentially on with the chitin of the shell-wall. Probably before, but possibly in consequence of calcification this chitin splits into membranes.» — In seinem vorigen Aufsatze behauptet er, die Septa seien durch Zusammenpressung von Chitinmembranen entstanden; hier bildet sich ein Septum, das sich bei der Verkalkung in Membrane spaltet. Das sind somit zwei verschiedene Ansichten, vorausgesetzt, dass Bather in beiden Fällen mit Septa dieselben Theile meint. Wie mir scheint hat er doch eine Thatsache richtig aufgefasst, nämlich die zusammenhängende Lagenfolge zwischen der Innenplatte und den Wulst-Lamellen, die jedoch von Riefstahl schon früher angeführt ist. Ich bedauere genöthigt zu sein Bathers Untersuchungen so scharf zu kritisiren, da aber Riefstahl und ich nebst ihm die einzigen sind, die sich mit der Bildung des Wulstes beschäftigt haben, schien es mir nothwendig dieselben eingehend zu besprechen.

Der Bau und das Wachsthum des Wulstes kann folgendermassen kurz zusammengefasst werden:

Der Wulst, der auf der untern Seite des Rückenschildes abgelagert ist und der den grössten Theil von dessen unterer Fläche einnimmt, besteht aus Hohlräumen, von mir Höhlenschichten genannt, welche durch Septa von einander getrennt sind. Die Höhlenschichten sind von verkalkten Pfeilern durchsetzt, die rechtwinklig gegen die Septa stehen. Zwischen den Pfeilern strecken sich, im rechten Winkel zu denselben, also parallel mit den Septa, äusserst dünne, freigespannte Membrane; zwichen diesen sind Hohlräume. Die Septa bestehen aus dicht an einander gelagerten Chitinlagen, die durchaus gleichgeformt sind, indem sich durch sie keine Pfeiler erstrecken. Eine Höhlenschicht nebst einem unter derselben gelegenen Septum ist eine Hauptschicht. Mit dem Wachsen der Schale lagern sich immer neue Hauptschichten in der Richtung nach vorn ab. Die Septa legen sich mit ihren hintern Rändern an einander an und jedes neugebildete Septum bedeckt das ihm vorangehende, einen kleinen Theil des hintern Randes ausgenommen. Diese freiliegenden Ränder zeigen sich als concentrische, halbcirkelförmige Streifen an der Oberfläche des Wulstes, während der vordere, ungestreifte Theil die letztgebildete Schicht in ihrer ganzen Ausdehnung zeigt.

Die Höhlenschichte sind anfangs mit zarten, zusammenhängenden Chitinlagen ausgefüllt, welehe von verkalkten Pfeilern durchsetzt werden. Nach und nach entstehen in den zwischen den Pfeilern befindlichen Lagen, parallel mit den Lagen, Spalten, und die zwischen zwei benachbarten Spalten befindlichen Lagen werden, indem sich die Spalten immer mehr erweitern, zu dünnen Membranen zusammengepresst; weder vor noch nach der Zusammenpressung lässt sich in diesen Lagen Kalk nachweisen. Das Wachsen jeder Hauptschicht hört mit der Absetzung des dazugehörigen Septum auf. Die Lagen der Septa gehen ohne Unterbrechung in die Lagen der Innenplatte über.

Die Gabel.

Von den Schalentheilen wäre somit nur noch die Gabel zu schildern, Wie schon oben gesagt, umsäumt dieselbe in Form einer dem Wulste dicht anliegenden Leiste ungefähr die hintere Hälfte des Wulstes, indem sie sich, sich allmählich verschmälernd, bis zum Anfang der spitz auslaufenden Seitenpartieen des ungestreiften Theiles erstreckt (I, 1 *g*). In dem hintern, Ende des Wulstes ragt sie, vom Wulste frei, nach vorn und es bildet sich da eine kleine Höhle zwischen Wulst und Gabel (I, 1, 3; II, 1; III, 1 *sh*). Nach hinten und an den Seiten breitet sich die Leiste über die den Wulst begrenzenden Theile der Innenplatte in Form einer dünnen Kruste oder Rinde aus. Nach vorn zu nimmt deren Ausbreitung auf den Seiten ab, so dass die Gabel zuletzt nur einen schmalen Rand zu beiden Seiten des Wulstes bildet. Bisweilen erstreckt sich das vordere Ende ein wenig oberhalb des Anfangs der letztgebildeten Hauptschicht.

Ein Querschnitt durch die Gabel an den Seitentheilen der Schale zeigt, dass dieselbe aus verkalkten, wohl begrenzten Gruppen von Lamellen besteht, die aus der Innenplatte entspringend schräg nach unten und innen verlaufen (I, 5 *gsp*). Jede Lamellengruppe bedeckt die nächst vorangehende mit Ausnahme eines kleinen Theiles des unteren Randes. Jede solche Lamellengruppe nenne ich ein Gabelseptum.

Von der Oberfläche betrachtet zeigt die Gabel deutliche Längsstreifen, welche von den untern Kanten der Septa, die hier zum Vorschein kommen, herrühren; in der Regel lässt sich, wenigstens in den älteren, dem Wulste zunächst gelegnen Theilen jeder Streifen, also auch jedes Septum durch die ganze Gabel verfolgen. Jedes neugebildete Septum streckt sich also gewöhnlich der ganzen Gabel entlang. Die Septa sind übrigens so angeordnet, dass jedes neugebildete der Aussenseite des nächst vorhergebildeten angereiht ist und mit seinem vordern Ende dasselbe ein wenig überragt. Es ist folglich klar, dass in der Regel das jüngste Septum allein die Spitze der Gabel bildet. Dass dies Verhältniss in jüngeren Schalen vorkommt ist an den Streifen deutlich zu sehen. Bei älteren Schalen scheint bisweilen eine gewisse Unregelmässigkeit der Septa-Bildung vorzukommen. Die jüngsten Septa scheinen oft unterbrochen, so dass sie sich nicht durch die ganze Gabel erstrecken, ebenso scheinen sie nicht immer die Spitze der Gabel zu erreichen. Doch muss ich bemerken, dass sich diese Verhältnisse durch Schliffe nicht bestimmt entscheiden lassen, sondern nur mit Hülfe der Loupe, weshalb es möglich ist, dass ich mich irren kann; in älteren Schalen scheinen nämlich die jüngeren Septa äusserlich oft mit einander zusammenzuschmelzen, so dass die Grenzen undeutlich werden.

Jedes Septum ist in dem oberen, der Innenplatte angrenzenden Theile am dicksten und verschmälert sich allmählich gegen unten, die an dem freistehenden hintern Theile gelegnen Partieen (III, 1) ausgenommen. Die unmittelbar an die Innenplatte stossenden Theile der Septa sind nicht verkalkt. Diese unverkalkte Partie scheint während des ganzen Wachsthums der Schale ziemlich unverändert zu bleiben, was sich daraus schliessen lässt, dass derselbe unverkalkte Rand auch in den ältesten Theilen der Gabel wahrnehmbar ist. — Die Lagen der Gabel sind, wie schon RIEFSTAHL richtig hervorgehoben hat, eine Fortsetzung derjenigen der Innenplatte. In dem die Innenplatte begrenzenden Theil

der Gabel liegt, zwischen je zwei Septa, eine schmale, verkalkte Partie, die sich schon durch ihre stark lichtbrechende Beschaffenheit von den Septa abhebt (I, 5; III, 3; VI, 1 *ghl*). Dieselbe verschmälert sich allmählich nach unten und ist zuletzt nicht mehr wahrzunehmen. Scharfe Grenzlinien trennen sie von den angrenzenden Septa und ausserdem zeichnet sie sich durch ihre Verkalkung, die aus unregelmässig geformten Kalkkörperchen besteht, von diesen aus. Dies Gebilde nennt Riefstahl »Stützblatt».[1] An entkalkten und gefärbten Schnitten zeigt die Grundsubstanz dieses »Stützblattes» ein von der Grundsubstanz des Gabelseptum ganz verschiedenes Aussehen (VI, 1). Sie ist nicht deutlich gelagert und lässt sich kaum merkbar färben, während die Septa deutlich gelagert sind und sich sehr dunkel färben. Dem Aussehen nach ist diese Grundsubstanz, ganz wie die der Wulst-Höhlenschicht, von zarter Consistenz. Wie diese Partie aufzufassen ist wird unten erwähnt. Die Oberfläche der Gabel, mit Ausnahme des grössten Theils des letztgebildeten Septum ist von einem dünnen, fast homogen verkalkten Ueberzug bekleidet (I, 5; III, 1 *üz*). Dieser setzt sich auch über die Seitentheile des Wulstes fort (I, 5) und erreicht dort oft einen bedeutenden Umfang. Der Ueberzug fängt auf dem letztgebildeten Septum, nahe dessen unterm Rande, an (III, 4); gerade wo er anfängt lässt sich deutlich erkennen, dass derselbe eine direkte Fortsetzung der Septalamellen ist. Dieser Ueberzug sind also nur die untern Theile der Septalamellen, die durch eine verschiedene Verkalkung von den andern Theilen abgegrenzt sind.

Da sich nun jede neugebildete Lage in diesem Überzug nach innen über den ganzen fertigen Theil der Gabel fortsetzt, ergiebt sich leicht, dass der Ueberzug gerade in den ältesten Theilen derselben, d. h. unmittelbar am Wulstrande und auf den Seiten des Wulstes seinen grössten Umfang haben muss.

In den Septa beobachtet man immer eine deutliche Lagerung und ebenso tritt eine Zerspaltung in der Längsrichtung sehr leicht ein; eine schwache Querstreifung ist gleichfalls sichtbar. Die Verkalkung ist jedoch keine gleichförmige über das ganze Septum. Auf der der Innenplatte zugewandten Fläche ist sie unregelmässiger, indem hier Kalkkörperchen von unregelmässiger Form angehäuft sind (III, 3). Ausserdem zeigen sich Kalkbildungen von ungefähr demselben Aussehen wie die bei der Innenplatte beschriebenen; sie bilden scharf begrenzte, zugespitzte Figuren, zwischen denen dunkle, gegen die Lagen winkelrechte Streifen die Grenze bilden. —

In ihrem Verhältniss zu den Wulstsepta sind die Gabelsepta von besonderem Intresse. Die Gabelsepta sind nämlich direkte Fortsetzungen der Wulstsepta; ebenso sind die sogenannten »Stützblätter» direkte Fortsetzungen der Höhlenschichten des Wulstes.

Zur Ermittlung dieser Verhältnisse nehmen wir Querschnitte zu Hülfe (I, 5). Das dem Wulst zunächst anliegende Gabelseptum zerspaltet sich an seinem untern Ende in zwei Wulstsepta d. h. zwei Wulstsepta laufen in diesem einen Gabelseptum zusammen. Das »Stützblatt» zwischen dem ersten und zweiten Gabelseptum setzt sich nach unten in einer sehr schmalen Höhlenschicht fort; das nächstliegende Gabelseptum ebenfalls in einem Wulstseptum. Mit dem dritten Gabelseptum fängt der zuerst geschilderte Bau der Gabel an.

Machen wir uns nun die obengeschilderten Verhältnisse klar. — Erstens müssen wir dann festhalten, dass das Septum, welches dem Wulste zunächst liegt, einmal während

[1] l. c. S. 209.

des Wachsthums der Schale die vordere Spitze der Gabel gebildet hat, d. h. dass es sich etwas oberhalb oder wenigstens bis zur Grenze der spitz auslaufenden Seitentheile des letztgebildeten Wulstseptum erstreckt hat.

Nehmen wir dann an, dass im Wulste eine Höhlenschicht eben im Begriff ist sich zu bilden. Nach den Seitentheilen zu verengert sich dieselbe allmählich und setzt sich über die äussere Seite der ganzen Gabel in Form eines Stützblattes fort. Wir erinnern ferner, dass die Gabel in ihrem hintern Theil eine vom Wulste frei nach vorn ragende Leiste bildet. Das betreffende Stützblatt bildet also hier einen deutlichen, ventralen Theil der Höhlenschicht des Wulstes. Auf die Bildung der Höhlenschicht folgt im Wulste die Bildung eines Septum, das sich gegen die Seitenspitzen hin allmählich verdickt und in Form eines neuen Gabelseptum dem vorhergehenden an dessen äusserer Seite anreiht; in dem hintern Theil der Gabel bildet es also eine untere Abtheilung des betreffenden Wulstseptum. Schon hier sei bemerkt, dass die Höhlung zwischen dem hintern Theil des Wulstes und der Gabel durch Nachweisen eines direkten Zusammenhanges der beiden betreffenden Gebilde nur als eine, wenn auch rudimentäre Sifonalhöhlung aufzufassen ist, wie dies schon Voltz in seinen oben citirten Schriften ausgesprochen, ohne doch Beweise dafür zu liefern. Auf die Bildung des letztgenannten Wulstseptum folgt in dem Wulst das Absetzen einer neuen Hauptschicht, ohne dass doch entsprechende Gebilde in der Gabel differentirt werden. Somit sind zwei Wulstsepta und eine Höhlenschicht gebildet, die in einem Gabelseptum zusammenlaufen. Auf dem Schnitte ist noch eine Höhlenschicht und ein Wulstseptum zu sehen, die mit entsprechenden Theilen der Gabel deutlich verbunden sind. Bei dem dritten Gabelseptum lässt sich kein Zusammenhang mit dem Wulste nachweisen und der Grund hierzu ist leicht erklärlich. Bei dem Wachsthum der Schale rückte auch das Gebiet der neugebildeten Wulsttheile und damit auch das vordere Ende der Gabel weiter nach vorn. Wie schon bemerkt ist ein direkter Zusammenhang beider Gebilde natürlich nur da, wo die Gabel an die letztgebildete Hauptschicht stösst d. h. in dem vorderen Ende der erstgenannten nachzuweisen. Den Zusammenhang zwischen dem Wulste und diesem dritten Gabelseptum würden wir also sehen, wäre der Schnitt weiter nach vorn gemacht, wo dies seiner Ordnung nach einmal die vorderste Spitze bildete.

Die oben geschilderten Verhältnisse variiren doch etwas. So habe ich an andern Schalen nicht finden können, dass sich das dem Wulste zunächst liegende Gabelseptum in zwei Wulstsepta fortsetzt. Bisweilen habe ich gefunden, dass zwei Gabelsepta in ein Wulstseptum übergehen können.

Ein Längsschliff in der Medianlinie durch den hintern Theil der Schale, der die Gabel also da durchschneidet, wo sie freistehend hervorragt (III, 1), zeigt, dass die älteren, d. h. die dem Wulste nächstliegenden Gabelsepta von der obern Seite der hintern Schalenkante ausgehen; wie schon erwähnt ragt während einer jüngern Periode dieselbe nach vorn, somit eine untere Schalenwand bildend (S. 14). Je nach dem Wachsthum der Schale hört dieser Theil der Schalenkante auf nach vorn zu wachsen und die Gabelsepta entspringen nun aus der untern Seite. Das weitest nach hinten gelegne ist selbstverständlich das letztgebildete und ist an den Seiten der Schale das äusserste.

Bisweilen beobachtet man, dass zwischen einigen dem Wulst angrenzenden Gabelsepta einerseits und den ausserhalb derselben liegenden andrerseits sich ein Theil der Innenplatte hineinschiebt. Dies lässt sich dahin erklären, dass eine Unterbrechung in der Bildung der Gabelsepta eingetreten ist, wodurch anstatt der Ablagerung neuer Gabelsepta, sich die Innenplatte über die schon gebildeten fortgesetzt hat.

Die Anzahl der Gabelsepta ist bedeutend geringer als die der Wulstsepta; nach RIEFSTAHL etwa dreimal, was auch ungefähr mit meinen Berechnungen stimmt. Hieraus geht klar hervor, dass die Bildung der Gabelsepta, im Vergleich mit der Ablagerung des Wulstes ziemlich unregelmässig ist, was schon, wie wir oben gesehen haben, an den Schliffen wahrzunehmen ist. Da die Gabel ein rudimentäres Organ ist, ist eine derartige Unregelmässigkeit in der Bildung ziemlich natürlich.

Die Embryonal-Schale.

Bei KÖLLIKER [1] finden wir die erste und beinah die einzige Angabe über die Embryonal-Schale der Sepien. An den Schalen erwachsener Thiere unterscheidet er eine Rückenschicht, in der dann der ganze Rückenschild eingefasst wird. Dieselbe besteht, nach ihm, theils aus »erdigen Theilen», theils aus »Fasergewebe». Nach ihm bildet das Fasergewebe der Rückenschicht eine dünne Membran »Fasermembran», auf der Ober- und Unterseite mit Kalkausscheidungen belegt. Diese Membran besteht »aus leicht geschlängelten, parallel neben einander verlaufenden, 0, 001,—2″ breiten, ziemlich dunkeln Fasern». — In betreff der Bauchschicht (Wulst) sagt er richtig, diese gebe bei Entkalkung ein Gerüst, »das ganz die Gestalt der früheren Blätter und Blättchen darstellt». KÖLLIKER scheint für diese Theile nur schwache Vergrösserung gebraucht, ausserdem keine Schnitte gemacht zu haben, weshalb die Zusammensetzung des Schildes aus drei Platten, wie auch die freigespannten Membranen seiner Aufmerksamkeit entgangen sind.

Ueber die Embryonal-Schale giebt KÖLLIKER an, dass dieselbe nur die Bauchschicht habe, »indem die Rückenschicht nur in der Anlage vorhanden ist». Von letzterer sagt er, dass sie wahrscheinlich keine Spur einer Verkalkung aufweist. Ueber die Pfeiler in der Bauchschicht spricht er sich folgendermassen aus: »Die senkrechten, mit stärkeren oder schwächeren Schlängelungen verlaufenden Blättchen, die später die verschiedenen Schichten unter einander verbinden, waren nicht vorhanden; an ihrer Stelle zeigten sich von einer Lage zur anderen gehende Stäbchen eigenthümlicher Art». Er beschreibt diese als in dem einen Ende runde und solide, in dem anderen membranartig ausgebreitete Gebilde, die ausserdem auf mannigfache Weise gabelartig gespaltet sind. Ganz richtig beschreibt er, wie sich in der Bauchschicht zuerst die obern Enden der Stäbchen, dann die unteren, gabeligen bilden; ihr Längewachsthum wird durch die Ablagerung einer neuen Schicht abgeschlossen. Dagegen nehmen dieselben, nach ihm, noch an Breite zu. Nach dieser Darstellung der Angaben KÖLLIKERS gehe ich zu meinen eignen Beobachtungen über.

[1] Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. Zürich 1844 (S. 72—74). — Auch in dem grossen Werke von FÉRUSSAC u. D'ORBIGNY (Hist. nat. Céph. acétab. Paris 1835—48) sind einige Abbildungen auf Pl. 2, Seiche, gegeben.

Ich habe Embryonen auf verschiedenen Entwicklungsstufen untersucht, von solchen mit neulich angelegtem, noch nicht geschlossenem Schalensack ab bis zu solchen, die vor kurzem dem Ei entschlüpft waren. Bei den jüngsten Embryonen mit eben angelegtem Schalensack konnte ich, wenigstens nicht mit Sicherheit, noch keine Anlage einer Schale entdecken; auch andre Verfasser, die sich mit der Embryologie der Sepia beschäftigt haben, erwähnen in diesem Stadium keiner solchen.

In ihrem frühsten Stadium besteht die Schale aus einer äusserst dünnen, kuppelförmigen Platte, mit rundlichem Umriss, die doch schon verkalkt ist, indem grössere Kalkkörner dicht an einander gelagert sind; die hintere Kante ist etwas nach oben gebogen. Weder von Wulst noch von Gabel und Rostrum ist eine Spur zu sehen; später lagert sich auf der untern stark konkaven Seite die erste Hauptschicht ab, die mit einer Höhlenschicht beginnt.

Pl. VI Fig. 2 stellt einen Längenschnitt durch den hintern Theil einer Schale vor, in der vier Septa gebildet waren. Der Umriss einer solchen Schale ist etwas länger als breit; der vordere Theil ist eben, während der hintere Theil noch stark gewölbt ist; dieser entspricht der zuerst angelegten, oben beschriebenen, kuppelförmigen Schale. Später verflacht sich dieser hintere Theil durch die Ablagerung der Chitinhülle. Auch an dieser Schale ist von Gabel uud Rostrum nichts zu sehen. Der Rückenschild hat doch eine festere Beschaffenheit bekommen und die hintere Kante ist stark nach aufwärts gebogen; die Verkalkung ist schon vollständig, indem keine grösseren Kalkknollen mehr zu sehen sind. Auf dem hintern Theil bemerkt man schon einige kleine Erhöhungen, — Anfänge der später so charakteristischen Kalktuberkeln der Rückenplatte. Uebrigens ist von einer Differenzirung in verschiedene Platten innerhalb des Gebietes der ersten Hauptschicht nichts zu sehen; erst mit der zweiten fängt diese an und dies hängt wieder, wie wir später sehen werden, mit der Differenzirung des embryonalen Epithels des Schalensackes zusammen.

Die Anschauung Kölliker's, die Pfeiler in den embryonalen Höhlenschichten seien verschieden von denen der ausgewachsenen Schale, kann ich nicht theilen. Dass bei den Embryonal-Schalen vorzugsweise Pfeiler vorkommen, die vom untern Ende aus sehr tief gespalten sind, ist schon richtig, wenigstens ist das nicht in so hohem Grade der Fall in den später abgelagerten Schichten. Sie zeigen aber doch, von oben oder unten betrachtet gerade dieselben Schlängelungen und Biegungen wie in der ausgewachsenen Schale, nur sind diese bei den Embryonalpfeilern nicht so komplicirt. Eine andre Ansicht Kölliker's, der ich auch nicht beistimmen kann, ist, dass die Pfeiler, sobald ihr Längenwachsthum aufhört, an Breite zunehmen sollten. — Zuerst sei denn hervorgehoben, dass die Embryonal-Schale die ältesten Theile der ausgewachsenen Schale repräsentirt; die Hauptschichten der Embryonal-Schale sind also die am weitesten nach hinten gelegnen Hauptschichten der ausgewachsenen Schale. An mehreren Dünnschliffen durch den hintersten Theil der ausgewachsenen Schale habe ich nun immer die Pfeilerchen in den ältesten Höhlenschichten gerade von derselben Beschaffenheit gefunden wie in den embryonalen Höhlenschichten; hieraus geht völlig klar hervor, dass die Pfeiler, sobald ihr Längenwachsthum durch die Ablagerung eines neuen Septum beendigt ist, ihre Form nicht weiter ändern.

RIEFSTAHL glaubt die Angaben KÖLLIKER's, das Wachsthum der Pfeiler anbelangend, bestätigen zu können.[1] Doch hat er, meiner Meinung nach, die Ansichten KÖLLIKER's völlig verkannt, indem er ihm die Behauptung zuschreibt, dass die jungen Stäbchen später zu Mauern [2] verschmelzen, wo doch KÖLLIKER in der That nur von einer Zunahme an Breite spricht. Uebrigens stimmt ja diese Anschauung KÖLLIKER's mit RIEFSTAHL's Ansichten über das intussusceptionelle Wachsthum überein und dies hat vielleicht zu seinem Irrthume beigetragen.

KÖLLIKER nimmt ferner an,[3] dass der Rückenschild in den Embryonal-Schalen gar nicht verkalkt sei. Wie ich schon nachgewiesen habe, ist doch die Schale schon vor dem Auftreten des Wulstes, also in einem sehr frühen Stadium, verkalkt.

In einer Schale mit acht Hauptschichten sind das Rostrum und die Gabel schon angelegt. Das Rostrum hat die Form eines abgerundeten Tuberkels; von der bei den ausgewachsenen Schalen so deutlichen Dornhülle ist noch keine Spur zu sehen, indem sich nämlich alle Lamellen gleich nach der Ablagerung verkalken. Die Form der Schale ist übrigens langgestreckter, nähert sich also mehr und mehr der Form der ausgewachsenen. Wahrscheinlich ist, dass die Anlegung des Rostrums und der Gabel schon bei einer Schale mit 5—6 Hauptschichten stattfindet, da bei der fraglichen Schale diese Gebilde schon ziemlich entwickelt waren. — Ich muss bemerken, dass erwähnte Schale keine eigentliche Embryonal-Schale ist, das Thier muss aber doch vor kurzem das Ei verlassen haben. Erwähnt habe ich es, da ich kein jüngeres finden konnte, wo die genannten Theile eben angelegt waren.

Betreffs der verschiedenen Platten des Rückenschildes ist nicht viel zu sagen. Die erste Andeutung der Innenplatte zeigt sich an der Grenze des ersten Septum und wird dann gegen die Spitze und die Seitentheile hin nach und nach deutlicher. Ueberhaupt ist es mir bei den Embryonal-Schalen nur hie und da möglich gewesen eine Linie nachzuweisen, die als Grenze zwischen Mittel- und Rückenplatte gedeutet werden kann. Im allgemeinen kann man sagen, dass eine ausgeprägte Differenzirung des Rückenschildes in verschiedene Platten bei den Embryonal-Schalen noch nicht eingetreten ist. Dies stimmt nun mit den schon oben nachgewiesenen Verhältnissen überein, nämlich, dass die Mittel- und Innenplatte gegen den hintern Theil der Schale an Umfang abnehmen, wie auch, dass die Grenzen zwischen den verschiedenen Platten gegen dieselben Theile zu sich mehr und mehr verwischen.

Das Schalenabsondernde Epithel.

In der ganzen Litteratur habe ich keine Angaben über das Epithel des Schalensacks bei den Cephalopoden gefunden, das embryonale Epithel ausgenommen, das von KÖLLIKER, USSOW [4] und VIALLETON [5] etwas behandelt ist; doch sind deren Angaben sehr spärlich. Ueber das Epithel des Schalensackes bei den erwachsenen Thieren ist, meines Wissens nach, nichts

[1] l. c. S. 210.

[2] RIEFSTAHL nennt die Pfeiler »Mauern».

[3] l. c. S. 73. Dieselbe Ansicht ist vorher von CUVIER (Mém. pour servir à l'hist. d. Moll. S. 47) ausgesprochen.

[4] Zoolog.-embryologische Untersuchungen. Arch. f. Naturg. Jahrg. 40. 1874. S. 352.

[5] Recherches sur les prem. phases du développement de la Seiche. Ann. Sc. Nat. VII Ser. Zool. T. 6. 1888. S. 267—268.

bekannt, die kurzen Notizen ausgenommen, die meine vorläufige Mittheilung über diesen Gegenstand enthält und die gleichfalls sehr kurzen Angaben von BATHER.[1]

Das Schalensack-Epithel kann der Lage nach in folgende Abtheilungen eingetheilt werden:

1) Das Epithel der Mittelplatte, das sich *2*) in dem Epithel der Innenplatte fortsetzt. Letztgenanntes geht vor den vordern Enden der Gabel direkt in *3*) das Wulstepithel über; hinter der andern Grenze der Gabel setzt sich dasselbe in *4*) dem Gabelepithel fort und dieses wieder in dem Wulstepithel. Auf der Rückenseite unterscheiden wir *5*) das Epithel der Rückenplatte, von dem *6*) das Epithel der Rostrumhöhlung eine direkte Fortsetzung ist.

Das Epithel der Mittelplatte besteht aus langen Zellen (VII, 4). Sogleich bemerkbar ist, dass die längsten und kräftigst entwickelten sich da befinden, wo das Wachsthum am stärksten ist, d. h. in der Schalenspitze (VII, 1 *mpm*); dies hat auch BATHER[2] richtig hervorgehoben. Mir scheint doch, als sei die Ausbildung der Zellen bei den verschiedenen Individuen nicht dieselbe, ebenso als sei diese Verschiedenheit unabhängig von der Grösse derselben.

Auf. Pl. VII Fig. 4 habe ich eine Abbildung zweier nebeneinander gelegener Zellen der Schalenspitze gegeben, die sehr kräftig entwickelt sind. Der obere Theil hat ein eigenthümliches Aussehen. Oberhalb der eigentlichen Zellengrenze erstreckt sich nämlich eine andere Partie, die doch nur als eine Fortsetzung der Zelle zu betrachten ist. Dieselbe färbt sich durch Hämatoxylin wie Protoplasma; ausserdem setzt sich die Zelle ohne Abgrenzung in der Verlängerung fort, indem nur an den Seiten eine Zellengrenze sichtbar ist; die verlängerte Spitze nenne ich Ausläufer (*δ*). Nach oben breitet sich die Spitze des Ausläufers und stösst hier an den der angrenzenden Zelle. Diese Zellen sondern nun das Chitin der Mittelplatte ab. Das schon fertige Chitin ist durch seine Lagerung und die dunkle Farbe, die es durch Hämatoxylin annimmt, erkenntlich (*mp*). Zwischen den obern Grenzen der Ausläufer und diesem fertigen Chitin, liegt ein heller, ziemlich breiter Rand, der sich durch Hämatoxylin fast gar nicht färbt; gegen das Chitin setzt sich derselbe scharf ab (*β*). Dieser helle Rand ist, aller Wahrscheinlichkeit nach, nichts anderes als neugebildetes Chitin, das die Eigenschaften des fertigen Chitin noch nicht erhalten hat, — kurz, eine abgesonderte Masse, die sich nach und nach in fertiges Chitin verwandelt. Ein solcher »Uebergangsrand» macht sich nicht immer mit gleicher Deutlichkeit geltend, darf aber niemals ganz fehlen; ich habe denselben in Schalen nachweisen können, wo die Absonderung, dem Aussehen nach, nicht so lebhaft gewesen ist, selbst dann, wenn er sehr schmal war.

Zwischen den Ausläufern habe ich mitunter auch eine helle, strukturlose Masse beobachtet, die mit der oberhalb der Spitzen zusammenhängt; doch ist es mir nicht überall möglich gewesen eine solche nachzuweisen. Besonders bei den grossen, kräftig entwickelten Zellen findet sich oft zwischen den Ausläufern ein leerer Raum, den ich

[1] Shellgrowth etc. Ann. Nat. Hist. 1888. S. 304.

[2] The growth of Ceph. Shells. S. 3. Separatabdr. — In dem Aufsatz »Shellgrowth in Cephalopoda» hat BATHER eine Abbildung dieser Zellen gegeben, die mir ganz unverständlich ist; er lässt den Kern sich durch fast die ganze Zelle strecken!

doch geneigt bin als auf künstliche Weise hervorgerufen zu halten, indem nämlich die Masse bei der Conservirung geborsten ist. Am Rande des Ausläufers lässt sich oft ein schmaler heller Rand nachweisen, der als Rest einer zwischenliegenden Masse angesehen werden kann. Zwischen den Zellen selbst liegt eine strukturlose Membran (*ε*), wahrscheinlich derselben Beschaffenheit wie die von TULLBERG [1] zwischen den chitinogenen Zellen des *Mytilus* abgebildete. — Unterhalb der Kerne sind die Zellengrenzen verwischt und die Zellen nehmen eine völlig längsfaserige Struktur an. Die ganze Abtheilung der Zellenlage unterhalb der Kerne ist deshalb ein Gewebe von lauter Fasern, zwischen denen hie und da kleinere Zellenkerne (*γ*) eingestreut vorkommen. Solche Zellenkerne beschreibt und bildet TULLBERG [2] bei den langen chitinogenen Zellen eines neugebildeten Hummerpanzers ab, und betrachtet diese als Bindegewebskerne, dem zwischen den Zellen emporschiessenden Bindegewebe zugehörig. Bei den fraglichen Zellen des Hummerpanzers kommt keine Basalmembran vor, die Zellengrenzen scheinen durchaus deutlich zu sein und nur das untere Ende zeigt eine faserige Struktur. — Bei *Sepia* sind die Verhältnisse ein wenig anders. Hier ist eine Basalmembran (*bm*) überall deutlich vorhanden und es ist deshalb nicht möglich hier von einem emporschiessenden Bindegewebe zu reden. Die obengenannte strukturlose Membran kann auch nicht für ein Bindegewebe im eigentlichen Sinne angesehen werden, weder hier noch bei Mytilus kommen darin Zellenkerne vor. Die Kerne, die in der unteren faserigen Abtheilung der Zellenlage bei Sepia vorkommen, muss ich deshalb als eingewanderten Zellen angehörend betrachten. Hierfür spricht auch der Umstand, dass bei jüngeren Embryonen keine solche Kerne an der betreffenden Stelle vorkommen. Näher wird dies bei der Behandlung des Wulstepithels erwähnt werden.

Ich habe an diesen Zellen die Eigenschaft sehr deutlich ausgeprägt gefunden, dass sich ihr Protoplasma bei Färbung in den verschiedenen Theilen der Zelle verschieden verhält. Betrachtet man nämlich z. B. einen mit Hämatoxylin gefärbten Schnitt durch die Zellenlage (VII, 1 *mpm*), zeigt sich etwas unterhalb der obern Zellengrenze ein länglicher, dunkel gefärbter Fleck; ober- und unterhalb des Fleckens ist das Protoplasma in gewöhnlicher Weise gefärbt. — Was für eine Bedeutung dieser dunklergefärbte Theil des Protoplasma für die Chitinbildung habe, oder ob derselbe überhaupt in irgend einer Verbindung mit der Secretion stehe — darüber kann ich mich nicht einmal vermuthend aussprechen. Eigenthümlich jedenfalls ist dessen häufiges, wenn auch nicht regelmässiges Vorkommen an den chitinogenen Zellen der Mittelplatte. Auch bei anderen chitinogenen Zellen unterscheidet man, wie wir später sehen werden, dunklere und hellere Partieen.

Wie schon gesagt, kommen diese langen Zellen unter der ganzen unverkalkten Chitinkante vor, doch nimmt ihre Länge auf den Schalenseiten und in den hintern Schalentheilen bedeutend ab.

Gewöhnlich kann man die Mittelplatte bis zu den äussersten Zellen (VII, 5 *mpm*) — die übrigens kürzer als die innerhalb gelegenen sind — verfolgen, wo dieselbe dann als ein äusserst schmaler Streifen erscheint (*mp*). Die Zellen der Mittelplatte hängen mit der Platte selbst ziemlich fest zusammen.

---

[1] l. c. S. 23, Pl. VI, Fig. 10.

[2] l. c. S. 10, Pl. I, Fig. 5

Wie schon oben erwähnt, zeigen die chitinogenen Zellen bei den verschiedenen Individuen eine verschiedene Ausbildung, was wahrscheinlich mit einer verschiedenen Lebhaftigkeit der Secretion im Moment ihres Todes in Verbindung steht. Insbesondere habe ich einen ziemlich beträchtlichen Unterschied in betreff der Länge der Zellenausläufer beobachtet. Die mit langen Ausläufern ausgestatteten Zellen sind überhaupt wohl entwickelt, ein deutlicher Rand neugebildeten Chitins liegt zwischen den Ausläufern und dem fertigen Chitin; da wo die Ausläufer kurz sind, lässt sich ein solcher Rand oft schwer unterscheiden. Eigenthümlich genug scheinen auch die Kerne in verschiedenen Individuen verschiedene Lage zu haben, indem dieselben bald in fast gleicher, bald in ungleicher Höhe liegen.

Unter der Mittelplatte kommen ausser den eben beschriebenen Zellen auch solche anderen Baues vor (VI, 3 β). Es ist dies eine Art kniegebogner, ziemlich langer Zellen, deren Kern entweder gerade in der Biegung liegt und dann wie die Zelle selbst gebogen ist, oder unmittelbar unterhalb der Biegungsstelle liegt (VI, 10). Das Knie ist je nach verschiedenen Individuen bald nach innen gegen die Medianlinie, bald nach aussen gerichtet. Das Zellenprotoplasma zeigt ein längsstreifiges Aussehen und zwischen dem fertigen Chitin der Mittelplatte und der obern Zellengrenze liegt ein heller Rand, in dem man dunklere Streifen beobachtet, die eine direkte Fortsetzung der Streifen in dem Zellenprotoplasma zu sein scheinen. Diese dunklen Streifen in dem hellen Rand sind also Ausläufer, mit den Ausläufern der eben beschriebenen Zellen vergleichbar. Die Kerne werden durch Hämatoxylin schwarz und völlig homogen gefärbt, die Zellengrenzen sind oft undeutlich. Diese Zellen liegen nach innen von den zuerst beschriebenen im mittleren Theile der Schale, d. h. ihr Erscheinen fällt etwa mit der Ausbreitung des Musc. depressor zusammen.

Auch die Zellen unter der Mittelplatte der hinteren Schalenkante sind von derselben Beschaffenheit wie an den übrigen Stellen der Schale, nur dass sie da bedeutend kürzer sind.

Wie die Lagen der Mittelplatte ohne Unterbrechung in die der Innenplatte übergehen, so setzt sich auch das Epithel der Mittelplatte in dem der Innenplatte ohne Unterbrechung fort. Der Uebergang zwischen den chitinogenen Zellen der respectiven Platten zeigt sich darin, dass die Zellen allmählich kürzer und breiter werden. Die Matrix der Innenplatte ist ein wenig verschieden im vordern und hintern Theil der Schale. In der Schalenspitze und an den Schalenseiten bis zur vordern Insertionsstelle der Depressoren zeigt die Matrix folgenden Bau. Man unterscheidet deutlich zwei Abtheilungen der Matrix: die eine, welche der Matrix der Mittelplatte angrenzt (VII, 1 β), besteht aus kurzen und breiten Zellen, während die andere längere und schmalere Zellen hat (γ); diese letzteren strecken sich bis zum Anfang des Wulstes. Die Zellen jener Abtheilung hängen nie mit der Schale zusammen, doch ist es selbstverständlich, dass dieselben während des Lebens, wenn die Secretion stattfindet, der Schale dicht anliegen. Einen deutlichen hellen Saum oberhalb der Zellengrenze beobachtet man auch bei diesen Zellen. Die Kerne liegen nahe an der Basis der Zelle und eine deutliche Basalmembran findet sich immer vor.

Die andere Abtheilung hat, wie gesagt, längere Zellen und diese hängen bei conservirtem Material bald fest mit der Innenplatte zusammen, bald existirt kein Zusammenhang. Während des Lebens findet doch wahrscheinlich immer ein mehr oder weniger

fester Zusammenhang statt. Die Zellenkerne liegen verhältnissmässig höher in der Zelle als bei der ersten Abtheilung. Obwohl die Innenplatte in der Schalenspitze keine deutliche Lagerung und keine ausgeprägten Pfeiler aufweist, entsprechen doch diese letzterwähnten Zellen völlig denen, die an den Schalenseiten den gelagerten Theil der Innenplatte absondern; die erstgenannten entsprechen denjenigen, die an den Schalenseiten die Pfeiler absondern. — An den Zellen dieser letzten Abtheilung (VII, 2) habe ich deutlich beobachtet, dass die dunkeln Streifen in dem hellen Zellensaum eine direkte Fortsetzung dunkler Protoplasmastreifen in der Zelle selbst sind; wahrscheinlich verhält sich dies immer so, wenn es auch nicht immer möglich ist den Zusammenhang deutlich nachzuweisen.

Die Matrix der Innenplatte zeigt, wie schon gesagt, bis zur vorderen Insertionsstelle der Depressoren den oben geschilderten Bau. Da aber tritt eine Veränderung ein, indem die Zellen der ersten Abtheilung, d. h. die unter den Pfeilern gelegenen, fest mit der Platte zusammenhängen (VI, 3 γ). Gleichzeitig tritt eine bedeutende Reduktion der Grösse der fraglichen Zellen ein. Anstatt der deutlichen, wenn auch niedrigen Zellen mit normalen und deutlichen Kernen, treten nun eine Art winziger Zellen auf. Sowohl Zelle als Kern werden sehr klein, auch habe ich keine deutliche Zellengrenze wahrnehmen können. Die auf Pl. VI, Fig. 8 *ipm* abgebildeten Zellen dieser Art haben noch deutliche Kerne, die übrigens durch Hämatoxylin schwarzgefärbt werden; bisweilen aber bildet der Kern nur einen kleinen, undeutlichen Punkt von sehr unregelmässiger Form; also variiren auch diese Zellen. Der Zellensaum fehlt nicht, auch eine Basalmembran ist immer vorhanden.

Da wo der gelagerte Theil der Platte anfängt, also weiter nach innen, werden die Zellen höher und deutlicher (VI, 3 δ) und behalten dieselbe Form bis zum Anfang der Gabel oder oberhalb der letzteren bis zum Anfang des Wulstes. — Die Depressoren rücken während des Wachsens der Schale vorwärts; eine besondere Substanz, welche ihren Weg kennzeichnet, wie Tullberg dies bei dem Schalenmuskel von Mytilus beschreibt,[1] setzt sich dabei nicht ab.

Unterhalb der hinteren Insertionsstelle der Depressoren sind die die Innenplatte absondernden Zellen von durchaus gewöhnlicher Form und kommen da keine verkümmerten Zellen vor. Doch scheint auch in betreff dieser Zellen eine nicht unbedeutende Variation in der Grösse stattfinden zu können.[2] — Die Zellen unter der Innenplatte der hinteren Schalenkante sind alle wohl ausgebildet.

In dem Wulstepithel, zu dessen Beschreibung ich nun übergehe, können wir zwei Abtheilungen von bedeutend verschiedener Beschaffenheit unterscheiden, nämlich: das Epithel des Zuwachsgebietes, d. h. des vordern ungestreiften Theiles des Wulstes und dasjenige unter den schon fertigen Schichten. Betrachten wir zuerst ersteres. Dasselbe ist ein wenig verschieden je nachdem eine Höhlenschicht oder ein Septum im Bilden begriffen ist; ich will zuerst das Septumepithel erläutern. Folgen wir einem Schnitte durch die Schalenkante finden wir, dass die Zellen am Anfang des Septum länger werden. Wir

[1] Hummerpanzer und Molluskenschale, S. 25, 26.

[2] Ich muss bemerken, dass eine derartige Variation von der verschiedenen Grösse der Individuen unabhängig ist.

erinnern uns, dass das Septum der Innenplatte anfangs dicht angelagert ist und dann plötzlich nach unten biegt. Bei den Zellen, welche diesen der Innenplatte angelagerten Theil des Septum absondern, liegen die Kerne in verschiedener Höhe (VII, 1 *δ*; VII, 3); diejenigen in denen die Kerne höher liegen, laufen nach unten in einer Spitze aus, die übrigen haben unterhalb des Kernes einen faserigen Bau.[1] In ihrem oberen Ende zeigt sich eine deutliche Längenstreifung. Kurz unterhalb der Stelle, wo das Septum von der Innenplatte nach unten biegt, nehmen die Kerne dieselbe Höhe ein (VII, 1 *ε*) und die Zellen werden allmählich niedriger. Ein Saum ist immer deutlich vorhanden.

Bei Beschreibung des Wulstes habe ich schon erwähnt, dass jedes Septum in seinem vorderen Theile eine ebene Fläche hat, und infolge dessen haben auch die Zellen dort dieselbe Höhe. Gegen den hinteren Theil hin nimmt das Septum doch einen welligen Bau an und das Epithel, welches die Biegungen des Septums mitmacht, bekommt folglich auch eine wellige Oberfläche (VII, 9).

Einer eigenthümlichen Erscheinung sei hier erwähnt. Es existirt kein fester Zusammenhang zwischen Matrix und Septum und folglich entsteht zuweilen ein Zwischenraum zwischen den beiden Bildungen. Bisweilen habe ich nun in diesem Zwischenraume durch Färbung eine Menge Zellenkerne nachweisen können, die von unregelmässigen körnigen Massen, wahrscheinlich Protoplasma, umgeben sind (VII, 9 *γ*). Für die Zellenkerne eigenthümlich ist, dass dieselben durch Hämatoxylin fast schwarz gefärbt werden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Zellen aus dem darunterliegenden Bindegewebe durch das Epithel dringen. Mitten in dem Epithel liegen nämlich derartige schwarze Kerne eingeschlossen, ganz und gar von den Kernen des Epithels verschieden, aber anderen in dem Bindegewebe ähnlich. Ich habe auch einen Kern beobachtet, gerade im Begriffe die Basalmembran zu durchdringen (*ε*). Oftmals ist es möglich die Punkte nachzuweisen, wo die Zellen das Epithel durchwandert haben, weil letztgenanntes da wie zerstört aussieht (*δ*). Die Zellen kommen nicht über das ganze Septum in gleicher Anzahl vor, noch treten sie regelmässig in allen Schalen, wo ein Septum im Bilden begriffen ist, auf.

Im Zusammenhang hiermit mag erwähnt werden, dass derartige Zellenkerne auch an andern Punkten zwischen Epithel und Schale vorkommen. So finden sich dieselben oft zwischen dem Epithel und der untersten Lage einer Höhlenschicht. Dort zeigt sich dann eine körnige Masse mit eingestreuten Zellenkernen, die den Zwischenraum zwischen Matrix und Chitin ausfüllt. Ferner habe ich solche in dem Zwischenraume zwischen Epithel und Innenplatte beobachtet, da, wo diese Theile nicht mit einander zusammenhängen, d. h. im vordern Theile der Schale. Am eigenthümlichsten ist doch, dass diese Zellen im Rostrum vorkommen, was bei der Betrachtung des Rostrumepithels näher besprochen werden wird. Auch in den Blutgefässen findet man Zellenkerne, die schwarz gefärbt sind.

Ob diese Zellen irgend welche Bedeutung für die Schalenbildung haben oder nicht, lässt sich schwer ermitteln; dass dieselben Wanderzellen, Leucocyten, sind, ist kaum zu bezweifeln. Das eigenthümlichste bei diesen Zellen ist, dass sie durch das Epithel wandern um ausserhalb desselben zu gelangen — ein Verhalten, das mir weder aus eigner Erfahrung noch aus der Litteratur vorher bekannt ist. Geht vielleicht zwischen Schale

[1] Die Angabe BATHER'S (Shellgrowth, S. 304) dass die Kerne jener Zellen in das darunter liegende Bindegewebe auslaufen, muss auf einem Irrthume beruhen.

und Epithel ein Blutstrom, in den die Zellen dann aufgenommen werden? Oder tragen die Zellen Kalk in gelöster Form umher? Das sind Fragen, auf welche ich vor der Hand keine Antwort habe. Ich habe indessen die Aufmerksamkeit auf diese Erscheinung gelenkt, da möglicherweise bei anderen schalenbildenden Thieren etwas derartiges beobachtet werden kann.

Wenn eine Höhlenschicht im Bilden begriffen ist, zeigt das Matrixepithel zwei etwas verschiedene Zellenformen (VII, 7). Unter den Pfeilern sind die Zellen niedriger und breiter, mit abgerundeten Kernen (α); die Zellen hingegen, welche das zwischenliegende weiche Chitin absondern sind höher und schmaler, mit länglichen Kernen (β). Die letzteren hängen mit der abgesonderten Substanz zusammen, wenn auch die Verbindung keine besonders feste ist; ein deutlicher Saum ist bei diesen Zellen immer wahrnehmbar. Die Zellen unter den Pfeilern dagegen hängen nie mit dem abgesonderten Chitin zusammen und an conservirtem Material findet man deshalb immer einen ziemlich grossen Zwischenraum zwischen Matrix und Pfeiler. Auch habe ich an diesen Zellen keinen Saum finden können. Dagegen kann man in dem Zwischenraume eine Art heller Substanz beobachten, wahrscheinlich Chitin, das sich noch nicht verkalkt hat. Von der Oberfläche betrachtet zeigt das Epithel scharf markirte, geschlängelte, helle Streifen, die an Form völlig den Pfeilern entsprechen. Von den in diesen Streifen gelegnen Zellen sondern sich die Pfeiler ab. Das helle Aussehen hängt davon ab, dass die Zellen hier niedriger sind als die zwischenliegenden, welche das weiche Chitin absondern.

Aus oben gesagtem geht also hervor, dass von einem Zellenlager, ohne dass die Form der Zellen auffallend verschieden ist, Chitinsubstanz verschiedener Beschaffenheit abgesondert wird. Die organische Grundsubstanz der Pfeiler ist nämlich, wenigstens dem Aussehen nach, dichter und fester als die andere.

Wie schon oben erwähnt, findet man zwischen Matrix und Chitin einer Höhlenschicht oft körnige Massen, in die Zellenkerne eingebettet sind. Dies ist, meiner Beobachtung nach, besonders an dem Hinterrande der Höhlenschicht der Fall. Ebenso habe ich bemerkt, dass das Epithel in dem Falle sehr unregelmässig ist, mit niedrigen und undeutlichen Zellen. — Wanderzellen findet man auch zuweilen in einem Hohlraum zwischen zwei freigespannten Membranen, und dieselben scheinen also eine Zeit lang von den Geweben des Körpers abgesperrt leben zu können. Die Einsperrung geht wahrscheinlich folgendermassen vor sich. In der Regel mögen wohl die Zellen, nachdem sie das Epithel durchdrungen haben, nicht an derselben Stelle liegen bleiben, sondern wandern ohne Zweifel herum. Bleiben sie aber nun eine Zeit lang an einer Stelle, somit das Epithel von der untersten Höhlenschichtlage trennend, dann sondert das Epithel an seiner Oberfläche eine neue Schicht ab und dadurch werden die betreffenden Wanderzellen abgesperrt und füllen einen Hohlraum in der Höhlenschicht aus. Diese Erscheinung muss doch als eine Abnormität betrachtet werden.

Ein Verhältniss, das bei Betrachtung des Wulstepithels besonders hervorgehoben werden muss, ist der Funktionswechsel, dem das Epithel unterlegen ist. Während der Bildung der Höhlenschichtlagen sondert ein Theil der Zellen die Grundsubstanz der Pfeiler ab, die gleich verkalkt wird; ein andrer Theil das zarte zwischenliegende Chitin,

in dem keine Verkalkung stattfindet. Ziemlich plötzlich tritt nun für alle Zelleneine gleiche Absonderung ein, nämlich die festen Chitinlager des Septum, in denen Chitin und Verkalkung durchaus gleichmässig sind. Ueber die Ursachen dieses Wechsels oder die Umstände, die denselben möglicherweise begleiten, habe ich keine Untersuchungen angestellt; in der Beschaffenheit der Zellen habe ich, mit Ausnahme der oben geschilderten Verschiedenheiten, keine durchgreifenden Veränderungen wahrnehmen können. Alles was ich jetzt sagen kann ist, dass die Schichtenbildung des Wulstes das Resultat einer periodischen Absonderung ist, in der die Bildung der Septa wahrscheinlich eine Art Ruheperiode bezeichnet. Dass diese Perioden in keinerlei Beziehung zu irgend welchem äusseren Einflusse stehen, geht mit Sicherheit wohl daraus hervor, dass die Schichtenbildung auch bei den noch im Ei eingeschlossenen Embryonen regelmässig stattfindet.

Wenn ein Septum fertig ist und die Ablagerung einer neuen Schicht beginnt, legt sich der hintere Rand der letzteren dem vorhergehenden ein wenig vor dem hintern Rande desselben an. Der hintere Theil des Epithels, der bei Absonderung der letztgebildeten Schicht thätig gewesen ist, hört nun mit seiner Funktion als schichtbildendes Epithel auf. Dasselbe bekommt nach und nach ein anderes Aussehen: die Zellengrenzen werden undeutlicher, die Zellenkerne liegen unregelmässiger, zwischen den Zellen, die bisweilen fadenförmig erscheinen, entstehen grössere und kleinere Lücken; im ganzen macht diese Sammlung von Zellen eher den Eindruck von Bindegewebe als von einem Epithel, wenn auch eine Basalmembran immer deutlich sichtbar ist (VII, 6). An einigen Stellen kann man eine Einwandrung der Zellen vom unterliegenden Bindegewebe beobachten; man sieht nämlich theils kleinere Zellenkerne, die zu beiden Seiten der Basalmembran dieser unmittelbar anliegen, theils solche, die gerade im Begriff stehen dieselbe zu durchdringen. Mitunter scheint das Epithel so degenerirt, dass es kaum möglich ist demselben die Benennung Epithel beizulegen.

Dies Aussehen bekommt das Epithel besonders unter der älteren, d. h. hintern Abtheilung des Wulstes, während dasselbe unter der jüngeren, d. h. vorderen Abtheilung des gestreiften Theiles noch ziemlich typisch ist; je mehr Schichten sich ablagern und je mehr sich also die Zellen von dem Gebiete des Wachsthumes entfernen, desto mehr verändern sie sich.

Trotz dieser degenerirten Beschaffenheit des Epithels geht doch wahrscheinlich auch hier eine, wenn auch sehr geringe Absonderung vor sich, doch muss ich gestehen, dass es mir bisweilen unmöglich gewesen ist, das von diesen Zellen abgesonderte Chitin nachzuweisen; ein fester Zusammenhang zwischen Epithel und Chitin besteht doch immer, so dass die Absonderung nie völlig aufhören dürfte. Die Hauptfunktion des Epithels ist jedoch zu Ende und dies ist wohl der Grund zu den Veränderungen.

Ein Gebilde, das im Zusammenhang mit dem Schichtenepithel Erwähnung finden mag, ist eine von der Bauchwand des Schalensackes und von dessen hinterem Theile spitz auslaufende Fortsetzung, welche in den Hohlraum zwischen Wulst und Gabel eindringt. Die Länge kann man sich leicht vorstellen wenn man die Abbildung des Schnittes durch den hintern Schalentheil betrachtet (III, 1) und sich erinnert, dass sich die Wand des Schalensackes genau den Buchtungen der Schale anschmiegt. Uebereinstimmend mit meinem oben geführten Nachweis, diesen Hohlraum als eine rudimentäre

Sifonalhöhle zu betrachten, wäre diese Fortsetzung als ein rudimentärer, fleischiger »Sifo» anzusehen.

Das Matrixepithel der Gabel ist eine Fortsetzung desjenigen der Innenplatte. Nahe der Stelle, wo das letztgebildete Gabel-Septum aus der Innenplatte entspringt, fangen die Matrixzellen der letzteren an höher und schmaler zu werden (VI, 4, 13 *gm*). Am längsten sind sie wo das Gabel-Septum von der Innenplatte nach unten biegt; allmählich nehmen sie nach dem unteren Theile des Septum an Höhe ab und da, wo der Kalküberzug beginnt sind sie ausserordentlich klein und niedrig (VI, 4, 12 *üzm*). Die längsten Zellen finden wir also in dem Gebiete des stärksten Wachsthumes.

Die niedrigen Zellen aus denen der Kalküberzug abgesondert wird, setzen sich unter der ganzen Gabel fort und gehen auf den Theil des Ueberzuges, der sich auf den Seiten des Wulstes fortsetzt, über; hier nimmt ihre Höhe nach und nach zu, und da, wo der Ueberzug aufhört, gehen sie in das Wulstepithel über. Die Zellen der Gabelmatrix hängen mit der Gabel gewöhnlich fest zusammen und eine deutliche Längenstreifung ist an den langen Zellen wenigstens deutlich wahrzunehmen; auch zeigen sie einen hellen Saum zwischen Chitin und Zellenoberfläche. — Ein Schnitt durch den fleischigen »Sifo» zeigt, dass derselbe auf der der Gabel zugewandten Seite mit sehr niedrigen Zellen, welche den Kalküberzug absondern, versehen ist, während die andere, unter dem Wulste gelegene Oberfläche das degenerirte Wulstepithel aufweist. Am Boden der Sifonalhöhle liegt eine verkalkte Substanz, die durch die Spitze des »Sifo» abgesondert wird.

In wie weit eine Verschiedenheit im Aussehen der Zellen vorkommt je nachdem ein »Stützblatt» — die Fortsetzung einer Wulst-Höhlenschicht — mit seinem weicheren Chitin, oder das festere Septum im Bilden ist, kann ich nicht sagen, da ich keine Schnitte durch eine Matrix angefertigt habe, wo ich mit Sicherheit nachweisen könnte, sie sei im Begriff einein Stützblatt abzusondern. Wahrscheinlich ist doch kaum, dass eine grössere Verschiedenheit stattfindet.

Das Matrixepithel der Rückenplatte bietet dem Aussehen nach wenig Abwechslung. Es besteht zumeist aus kurzen und breiten Zellen (VI, 3, 11; VII, 1, 5 *rpm*). Der Uebergang von den langen Cylinderzellen auf der Unterseite der Mittelplatte zu dem niedrigen Epithel der Rückenplatte ist ziemlich plötzlich. Die unter der Mittelplatte befindlichen Zellen sind bis zum äussersten Rand vielmal länger als breit, die äusserste Zelle der Rückenplatte-Matrix ist breit und sehr niedrig (VII, 5); Uebergangszellen im eigentlichen Sinne existiren folglich nicht.

Ich habe schon erwähnt (S. 7), dass das Matrixepithel auf der Rückenseite in dem mittleren Theile der Schale äusserst fest mit der kalkfreien Randzone zusammenhängt, weniger fest mit den übrigen Theilen des Schalenrandes. Die Zellen haben doch überall denselben Bau; ein deutlicher Saum zwischen Chitin und Zellenoberfläche ist immer vorhanden.

An Schnitten durch die kalkfreie Zone des Rückenschildes beobachtet man in dessen oberem Theile, wie ich schon erwähnt habe, nach Färbung mit Hämatoxylin einen schmalen, dunkeln Rand, der von den Zellen der Rückenplatte-Matrix abgesondert ist (VI, 11 *rp*). Die Lagen aus denen dieser Rand gebildet ist gehen ohne Unterbrechung in den verkalkten Theil über. Zwischen diesem letztgenannten und der dazugehörigen Matrix ist keine feste

Verbindung vorhanden, wovon man sich an dem lebendigen Thiere leicht überzeugen kann. Die Zellen sind hier noch niedriger als die über der Randzone befindlichen und stellen ein typisches Plattenepithel dar; es entspricht genau der Form der Platte, buchtet sich also wellenförmig aus und ein (VI, 14). Die Ausbuchtungen entsprechen den Vertiefungen zwischen den Kalktuberkeln und besitzen etwas höhere Zellen als die tuberkelabsondernden Partieen. Die Dornhülle wird von Zellen abgesondert, welche der äusseren Erscheinung nach in nichts von den andern Zellen abweichen, nur sind sie etwas länger und gleich hoch.

Das Epithel in der Rostrumhöhle (VI, 9) scheint je nach verschiedenen Individen nicht unbedeutenden Abweichungen unterworfen zu sein, indem die Zellen bald von beträchtlicher Höhe, bald kurz sind; sonst bieten sie aber nichts von erwähnungswerthem Intresse. Bei einem Exemplare habe ich am Boden der Höhle eine eigenthümliche Bildung gefunden, nämlich ein drüsenartiges Gebilde, durch eine Einstülpung des Epithels hervorgerufen (*dr*). Gegen das untere Ende dieser Einstülpung haben die Zellen ein bindegewebartiges Aussehen angenommen. Eine meist deutliche Basalmembran, sowie der direkte Uebergang der Zellen in das Epithel der Rostrumhöhle zeigen doch den epithelialen Ursprung des Gebildes. Ich habe, wie gesagt, nur an einem Exemplare die Bildung völlig typisch ausgebildet gefunden und es scheint somit eine abnorme Bildung zu sein, die dadurch entstanden ist, dass die Rostrumspitze, wie das durch Zufall geschehen kann, abgebrochen worden und nachher aus der Verbindung mit der Matrix gefallen ist; dann ist das die Spitze früher umfassende Epithel zusammengesunken und von dem übrigen abgegrenzt worden. An einem anderen Exemplar habe ich die abgebrochene Spitze des Rostrums in einer besonderen Höhle des angrenzenden Bindegewebes eingeschlossen gefunden und an einem dritten habe ich eine beginnende Einsenkung des Epithels gesehen.

Auffallend länger sind die Zellen, welche das zwischen dem Rostrum und der hintern Schalenkante befindliche Chitin absondern (VI, 5); sie erreichen da fast dieselbe Höhe wie die Zellen der Mittelplatte. Das aus diesen Zellen abgesonderte Chitin ist von den Chitinlamellen des Rostrums verschieden, indem sich dasselbe gar nicht oder wenigstens sehr langsam verkalkt. Gegen die Rückenplatte der hintern Schalenkante nehmen die Zellen an Höhe schnell ab und die Matrixzellen der ganzen Platte zeigen die gewöhnliche niedrige Form.

Zwischen den Chitinlagen des Rostrums finden sich eingeschlossene Zellenkerne, die sich durch Färbung oft in grosser Anzahl nachweisen lassen (VI, 6, 7 *kr*). Diese Kerne sind theils klein und werden durch Hämatoxylin schwarz gefärbt, theils gross und lassen sich nur sehr schwach färben (Fig. 7). Auch in der Chitinmasse zwischen Rostrum und der hintern Schalenkante, ja sogar in den ältesten Theilen dieser Absonderung an der Basis des Rostrum kommen solche Kerne zwischen den Lagen vor; am letztgenannten Platz müssen sie eine verhältnissmässig lange Zeit gelegen haben. Da wo die Kerne liegen zeigt sich zwischen den Lagen eine körnige oder netzartig gestreifte Masse, die wahrscheinlich Protoplasma ist. Eine derartige Masse nimmt man auch in Zwischenräumen wahr, wo keine solche Kerne zu sehen sind. Da, wo Kerne in grösserer Menge auftreten, zeigen dieselben eine concentrische Anordnung, indem sie den Lagen parallel anliegen (VI, 6).

Wie sind nun diese Kerne in das Chitin gekommen und welche Rolle spielen dieselben in dem stark verkalkten Rostrum? Die erste Frage beantwortet ein Schnitt durch das zwischen Rostrum und der hintern Schalenkante befindliche Chitin und dessen Matrix (VI, 5). Unmittelbar ausserhalb der letztgebildeten Lamelle liegen hier mehrere, in eine körnige Masse eingebettete Zellenkerne (*kr'*); auf der Oberfläche des Epithels liegt eine neugebildete Chitinlamelle (*l*), die doch von der eigentlichen Oberfläche der Epithelzellen durch eine körnige Masse mit vereinzelten Zellenkernen (*kr'*) getrennt ist. Man kann somit folgende Erklärung geben. Die wandernden Zellen — von welcher Beschaffenheit sie auch sein mögen — drängen sich zwischen die Oberfläche des Epithels und eine neu abgesonderte Lamelle ein; diese letztere wird also durch einen Zwischenraum vom Epithel getrennt. Unmittelbar an der Oberfläche des Epithels bildet sich eine neue Lamelle und die erwähnten Zellen werden nun zwischen beiden Lamellen eingeschlossen. [1] Was die Einsperrung der Zellen im Rostrum anbelangt habe ich keine direkten Beobachtungen angestellt, doch ist wohl anzunehmen, dass die Vorgänge da ähnlich sind.

Betreffs der Rolle, welche die eingewanderten Zellen spielen, muss ich — falls jemand geneigt wäre eine solche Ansicht zu hegen — mit Bestimmtheit die Anschauung zurückweisen, dass diese eingeschlossenen Zellen irgend welche Bedeutung für das Wachsthum der Schale haben sollten. Ihre Einsperrung geht ganz mechanisch vor sich und sind sie einmal eingeschlossen haben sie für den Schalenzuwachs keine Bedeutung mehr; dies wird dadurch bestätigt, dass die Anzahl solcher eingesperrter Zellen bei den verschiedenen Individen sehr verschieden ist. Welche Rolle dieselben vor dem Einschliessen spielen, darüber ist es mir unmöglich etwas bestimmtes zu sagen; ich kann nur meine früher geäusserte Muthmassung, dieselben seien möglicherweise kalktragend, wiederholen; hierbei bleibt doch eigenthümlich, dass sie auch da vorkommen, wo das Chitin langsam oder gar nicht verkalkt. [2] — An Dünnschliffen der nicht entkalkten Theile beobachtet man die Zellenkerne im Rostrum in Form dunkler Fleckchen. Es ist somit nicht wahrscheinlich, dass sich dieselben, wenigstens nicht regelmässig, verkalken. Soweit ich einsehen kann, kann denselben keine Nahrung zugeführt werden, daher es eigenthümlich ist, dass sie so lange bestehen können.

Nachdem wir das Schalenepithel durchmustert haben, wollen wir nur einige kurze Bemerkungen hinzufügen. Als eine allgemeine Regel gilt, dass wo zwei Schalenabtheilungen von verschiedener Struktur in einander übergehen, an der Uebergangstelle eine Veränderung der diese Schalentheile absondernden Zellen eintritt. Dies ist deutlich da z. B., wo die Mittelplatte in die Innenplatte, diese in den Wulst u. s. w. übergeht. Diese Veränderungen betreffen doch oft nur die Form und Grösse der Zellen, treten aber immer im oben erwähnten Falle ein. Dagegen können Zellenformen von weit verschiedenen Theilen der Schale mit einander übereinstimmen, weshalb das Gesagte nur für zwei angrenzende Abtheilungen gilt. Veränderungen in der Form der Zellen können doch eintreten, ohne

[1] Nicht an allen Schalen lassen sich diese Verhältnisse gleich gut beobachten, da sich auch hier individuelle Variationen geltend machen.

[2] Bei polarisirtem Licht scheint es mir doch als ob eine Art Verkalkung in dem zwischen Rostrum und der hintern Schalenkante befindlichen Chitin nachzuweisen wäre, wie auch dasselbe unter dem Mikroskop eine Streifung zeigt, die eine Verkalkung andeutet. Da keine deutlichen Kalkausscheidungen vorhanden sind, habe ich das Chitin als unverkalkt angegeben.

dass gleichzeitig eine Strukturveränderung in der Schale stattfindet; so kommen z. B. unter der Mittelplatte zwei verschiedene Zellenformen vor, indem am Ansatz des Trichtermuskels die knieförmigen Zellen vorkommen. Möglicherweise stehen diese doch da in irgend einer Beziehung zur Befestigung des Muskels.

Der oberhalb der Zellenoberfläche befindliche hellere Saum scheint mir für die chitinogenen Zellen besonders charakteristisch zu sein. Es gelang mir nicht diesen Saum überall nachzuweisen; am deutlichsten tritt er da auf, wo die Chitinlamellen gar nicht oder erst später verkalkt werden. So z. B. ist er sehr deutlich an den Zellen unter dem unverkalkten äusseren Theil der Mittelplatte, unter den zwischen den Pfeilern der Höhlenschichten befindlichen Chitinablagerungen u. s. w. In den oberen Theilen mehrerer Gruppen von Zellen beobachtet man eine längsstreifige Anordnung des Protoplasma.

In dieser Arbeit habe ich der Chitinbildung keine besondere und eingehende Untersuchung widmen können, muss mich deshalb in der Beziehung auf einige Andeutungen beschränken. In meiner oft erwähnten vorläufigen Mittheilung über die Schalenbildung der Sepia, habe ich hervorgehoben, dass die Zellen unter dem unverkalkten äusseren Chitinrand und die auf der kalkfreien Randzone der Rückenplatte (wenigstens im mittleren Theil der Schale) sehr fest mit der von ihnen abgesonderten Substanz zusammenhängen und dass dieser feste Zusammenhang wahrscheinlich durch die direkte Umwandlung der Zellenspitzen in Chitin bewirkt wird.

Mag es mit der Richtigkeit dieser Annahme sein wie es will, — mögen sich die an dem Chitin befestigten Zellen in Chitin umwandeln oder dasselbe durch einen Absonderungsprocess bilden, — denn ich muss gestehen, dass meine Ansichten von einem Umwandlungsprocess ein wenig schwankend geworden sind, — so scheint mir doch über die Chitinbildung folgendes erwähnenswerth zu sein. Die dunkeln Streifen, die in dem hellen Zellensaum vorkommen, habe ich bei einigen Zellen in den dunkeln Längsstreifen des Zellenprotoplasma verfolgen können und es scheint mir selbstverständlich, dass dieselben Ausläufer der Zelle sind; dass es sich überall so verhält, dürfen wir wohl annehmen. Wie ich oben mehrmals beschrieben habe, zeigt das verkalkte Chitin fast überall eine deutliche Querstreifung und ich denke mir, dies werde möglicherweise durch die Beschaffenheit der Zellen bewirkt, nämlich so, dass sich der Kalk längs dieser Substanz, welche durch die zwischen den Ausläufern liegenden Theile der Zellen abgesondert wird, in langen nadelförmigen Krystallen anschiebt; die zwischenliegende Substanz dagegen wird durch die Ausläufer gebildet; hierin fände man dann eine Erklärung des Vorkommens verschiedener Verkalkungscentra. Dass sich wirklich eine chitinöse Substanz von diesen Ausläufern absondert und dass dieselbe, wie von mehreren Verfassern für andere Formen behauptet wird,[1] keine Kanalbildung im Chitin verursacht, davon bin ich völlig überzeugt; ist es mir doch nie gelungen eine solche in dem unverkalkten Chitin nachzuweisen.

Diese Annahme stimmt mit denen von TULLBERG, die Bildung des Hummerpanzers anbelangend, überein. Er nimmt nämlich an, dass sich die Streifen, die er an den chitinogenen Zellen eines neugebildeten Hummerpanzers fand, direkt in die chitinösen Fasern umwandeln, die den Panzer gegen die Lagerung rechtwinklig durchsetzen.[2] Isolirbare

[1] Ueber die betreffende Litteratur, siehe TULLBERG, l. c. S. 5—7.
[2] l. c. S. 8, 10. Pl. I, Fig. 1, 5.

Fasern derselben Art wie sie TULLBERG bei *Homarus* darstellen konnte, habe ich bei *Sepia* freilich nicht gefunden, doch irre ich mich kaum, indem ich die Querstreifen als Homologa derselben betrachte. Wie die Querstreifen der Sepienschale, so steht wohl auch die Bildung der Querfasern des Hummerpanzers mit Verkalkungsphänomenen in Zusammenhang.

Dass die Ausläufer der Matrixzellen der Sepienschale wenigstens nicht überall das Chitin durch einen Umwandlungsprocess hervorgehen lassen, erhellt schon daraus, dass dieselben auch da vorkommen, wo die Zellen gar nicht oder sehr schwach an der Schale befestigt sind.

Der embryonale Schalensack.

Schon längst hat USSOW [1] nachgewiesen, dass die erste Anlage des Schalensackes der Cephalopoden eine Einsenkung auf der Rückenseite des Embryo bildet, deren Ränder nach und nach zusammenwachsen. Diese Beobachtung ist später mehrmals bestätigt worden [2] und neuerdings hat VIALLETON [3] Beschreibung und Figuren über die erste Anlage des Schalensackes bei den Sepienembryonen geliefert. Bis jetzt jedoch haben die Untersuchungen nur den offnen Schalensack berücksichtigt, über die näheren Vorgänge bei dessen Verschliessung und über die Veränderungen des Epithels ist bisher nichts bekannt.

Das früheste Stadium, in dem ich den Schalensack untersucht habe, ist das, wo derselbe nur eine kleine Vertiefung auf der Rückenseite des dem Dotter noch flach aufliegenden Embryo bildet (VII, 8). VIALLETON hat einige Schnitte durch dieses Stadium abgebildet und sowohl aus diesen, wie aus meinen eignen Beobachtungen, geht hervor, dass das Epithel hoch und kräftig entwickelt ist, höher gegen das vordere Ende, niedriger gegen das hintere. Also schon hier bemerkt man eine Verschiedenheit in dem Schalenepithel. Irgend eine Differentierung in verschiedene Zellengruppen, wie an der ausgebildeten Schale, findet doch nicht statt; eine solche tritt erst mit der Absonderung des Wulstes ein.

Allmählich fangen nun die Ränder der Vertiefung an gegen einander zu wachsen, so, dass der vordere Rand am meisten wächst; gleichzeitig wachsen die Seitenränder einander entgegen und die Verschliessung des Sackes geht in dem hintern Theile desselben zuletzt vor sich, wie auf Pl. VII, Fig. 10 *α* dargestellt ist. Während dieses Processes des Zusammenwachsens verändert sich gleichzeitig die flache Form des Embryo, indem dieselbe allmählich in eine mehr conische übergeht. Diese Veränderung wird dadurch hervorgerufen, dass sich der hintere Theil des Mantels gegen unten und vorn so umbiegt, dass er mit dem vordern Theile zuerst einen beinahe rechten Winkel bildet (VII, 10). Dieser hintere Theil biegt sich allmählich mehr nach vorn um und bildet so bei dem ausgewachsenen Thiere den ganzen Bauchtheil des Mantels; der Rand desselben bildet der untere Mantelrand (VII, 10 *umt*). Bei den conusförmigen Embryonen beobachtet man, bei Lupen-

[1] Zool.-embryol. Unters. Arch. f. Naturg. Jahrg. 40. 1874. S. 351—52.

[2] Ueber die betreff. Litteratur s. USSOW, Entwicklung der Cephalopoden. Arch. de Biol. 2. 1881 (S. 621—22).

[3] VIALLETON, Recherches sur les prem. phases de développement de la Seiche. Ann. Sc. Nat. Zool. T. 6. 1888. S. 267. Pl. 14.

vergrösserung, nahe der Spitze des Conus in der Mittellinie, eine kleine Oeffnung. Diese führt in den Schalensack hinein, und ist der letzte Rest der Oeffnung desselben, zuletzt verschliesst sich auch dieser. Nachdem der Schalensack vollständig verschlossen ist, fängt auf der Rückenseite des Embryo eine eigenthümliche Bildung an. Dieselbe ist schon von HOYLE [1] beschrieben und nur der Vollständigkeit wegen nehme ich sie hier auf. Sie besteht aus einer bogenförmigen Leiste, welche mit der hintern Kontur des Mantels parallel verläuft, und einer zweiten, die von der Mitte des Bogens in gerader Richtung nach vorn ausgeht; das Ganze bildet also eine ↓-förmige Figur. KÖLLIKER [2] bildet dieselbe ab und meint, die Leisten seien durch entsprechende Erhöhungen der Schale hervorgebracht. Dies ist jedoch nicht der Fall. Ein Querschnitt an jedem beliebigen Punkte dieser Leisten zeigt eine deutliche, mehrzellige, in dem Epithel liegende Drüse, die aus langen Zellen zusammengesetzt ist; die Kerne liegen an der Basis der Zellen. Die ganze Bildung muss aus einer Umwandlung der Epithelzellen hervorgegangen sein. Der Bau der Drüse erinnert sehr an das von WHEELER [3] bei *Cicada*- und *Nepa*-Embryonen abgebildete drüsenartige Gebilde des ersten Abdominalsegmentes. — An dem erwachsenen Thiere findet sich bekanntlich keine Bildung derselben Art; dagegen kommt dieselbe constant sowohl bei *Sepia*- als *Loligo*-Embryonen vor. Welche Aufgabe diese Drüse hat, kann ich vorläufig nicht sagen; ein von derselben abgesondertes Sekret habe ich, wenigstens bin ich dessen nicht ganz sicher, nicht gefunden.

Wie schon erwähnt, kann bei den Embryonen mit noch nicht völlig geschlossenem Schalensack von einer eigentlichen Differentierung der Zellen nicht die Rede sein, obwohl die Schalenabsondrung schon angefangen hat; diese Gleichförmigkeit der Zellen hängt mit der Gleichförmigkeit der ersten Schalenanlage zusammen. Die im vordern und hintern Ende des Sackes gelegenen Zellen sind noch kurz und breit, und die längsten liegen in der mittleren Abtheilung der epithelialen Bekleidung der Bauchwand des Sackes. Die ganze Rückenseite desselben ist von einem äusserst niedrigen Epithel bekleidet, das nur gegen das hintere und vordere Ende etwas höher ist. Hier ist somit von Anfang an, schon vor der völligen Verschliessung des Sackes, das niedrige Plattenepithel angelegt, das bei dem erwachsenen Thiere die obere Wand des Sackes charakterisirt; die Zellen verändern sich später nur wenig. Die Kerne liegen oft ziemlich weit von einander und Zellengrenzen habe ich nicht entdecken können. KÖLLIKER legt diese embryonale Matrix der Rückenplatte als die erste Anlage der »Fasermembran» des Schildes aus. Wenigstens kann ich seine Aeusserung nicht anders verstehen, wenn er (S. 73) sagt: »dagegen glaube ich in einer Schicht spindelförmiger, im Auswachsen in Fasern begriffener Zellen die ersten Spuren ihrer» (= Rückenschicht der Schale) »Fasermembran gesehen zu haben». Da es KÖLLIKER indessen nicht klar war, ob die Bildung der Schale einer Absonderung von Zellen oder anderen physischen und chemischen Processen zuzuschreiben sei, ist diese seine Deutung des Epithels leicht erklärlich.

---

[1] On a Tract of modified Epithelium in the Embryo of Sepia. Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh. Vol. 10. 1888—90. S. 58.

[2] Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. Pl. III, Fig. 32.

[3] Ueber drüsenartige Gebilde im ersten Abdominalsegment der Hemipterenembryonen. Zool. Anz. XII. 1889. S. 500.

Mit der Absonderung des Wulstes fängt eine Differentierung des Schalenepithels an. Die vordersten Zellen werden schmaler, wenn sie auch nicht gleich eine beträchtliche Höhe erreichen. Auf diese folgt eine Abtheilung mit niedrigen Zellen — die Matrix der Innenplatte; diese gehen in ein höheres Epithel über, das sich bis zum hinteren Ende fortsetzt und die erste Schicht des Wulstes absondert.

An etwas älteren Embryonen, die schon 3—4 Hauptschichten des Wulstes haben, bemerkt man an den Theilen des Epithels, die unter den fertigen Hauptschichten liegen, noch keine solche Degenerirung wie bei den Erwachsenen. Wann diese anfängt, kann ich nicht sagen; dieselbe geht wahrscheinlich nur allmählich vor sich.

Ueber die Bildung der Rostrumhöhle und das Epithel der Gabel habe ich keine eingehenden Untersuchungen vorgenommen. An Embryonen, deren Schalen mit 3—4 Hauptschichten versehen sind, habe ich an Längsschnitten in dem hintern Theil des Schalensackes eine kleine Erhebung beobachtet, die wahrscheinlich die erste Anlage des fleischigen »Sifo» ist. Eine kleine Vertiefung, die ich an der Rückenseite in dem Epithel wahrgenommen, ist vielleicht die erste Andeutung zur Rostrumhöhle.

Ich kann die embryonale Schalenbildung nicht verlassen ohne eine Erscheinung zu berühren, die mir von grossem Interesse zu sein scheint. Vialleton [1] hat in seiner Arbeit über die Entwicklung der Sepia die ersten Stadien sehr ausführlich behandelt. In betreff des Mesoderms hebt er hervor, dass dieses als eine heterogene Bildung betrachtet werden muss, indem dasselbe während der fortschreitenden Entwicklung durch Einwanderung von Ektodermzellen vermehrt wird. An den Punkten, wo die Wanderung stattfindet, ist die Grenzmembran aufgelöst und es bildet sich also eine Oeffnung zwischen den beiden Zellenlagen. Eine solche »Proliferation» hat er an Embryonen verschiedenen Alters und an verschiedenen Stellen des Embryo constatirt; nach ihm geht dieselbe hauptsächlich da vor sich, wo Ganglien und Muskeln angelegt werden, an deren Bildung die eingewanderten Zellen sich dann zum grossen Theil, ob nicht ausschliesslich betheiligen. Die Richtigkeit dieser Beobachtungen kann ich völlig bestätigen, insofern es sich um Oeffnungen an gewissen Stellen in der Grenzmembran und einer damit zusammenhängenden Wanderung der Zellen handelt. Auch ich habe solche Oeffnungen in der Grenzmembran in dem embryonalen Schalensacke lange nach Verschliessung desselben beobachtet. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese Oeffnungen wirklich Durchgänge für wandernde Zellen sind, weil man da immer eine Masse Zellenkerne angehäuft findet. — Vialleton hält es für abgemacht, dass diese Wanderung immer vom Ektoderm zum Mesoderm vor sich geht und scheint eine Wanderung in entgegengesetzter Richtung ganz auszuschliessen. Wie wir oben gesehen haben, kommt es bei den erwachsenen Thieren zu Zeiten vor, dass mesodermale Zellen in das Schalenepithel, ja sogar durch dasselbe wandern. Wäre so etwas nicht auch bei den Embryonen möglich? Dafür scheint mir, ausser der Analogie mit dem erwachsenen Thiere auch die Form der an den Oeffnungen befindlichen Zellenkerne zu sprechen, da diese durch ihre rundliche Gestalt mehr an mesodermale als an ektodermale Kerne erinnern. Ich betrachte deshalb die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass auch bei den Embryonen eine Wanderung vom Mesoderm zum Ektoderm stattfinden kann.

[1] l. c. S. 269 u. folg.

Hiermit will ich natürlich die Richtigkeit der Anschauung VIALLETON's über das Theilnehmen ausgewanderter ektodermaler Elemente bei Anlegung von Ganglien und Muskeln nicht im mindesten bestreiten; im Gegentheil glaube ich dieselbe bestätigen zu können. Nur darf es nicht ganz und gar übersehen werden, dass auch mesodermale Elemente in das Ektoderm einwandern können, selbst wenn man die Bedeutung einer solchen Wanderung sich nicht erklären kann.

Der Uebergang ektodermaler Elemente zu mesodermalen kann, wie mir scheint, auch eine andre Bedeutung haben als das Anlegen bestimmter Organe. Wenn die Ränder des noch offenen Schalensackes anfangen einander entgegen zu wachsen, sind dieselben von einer dicken Ektodermlage bekleidet (VII, 8), in der sich oft keine Grenzmembran findet. Wie ich schon erwähnte, ist das Epithel der oberen Schalensackwand in dem geschlossenen Schalensacke sehr niedrig und da dieses aus den Ektodermzellen der gegen einander wachsenden Falten entsteht, ist es klar, dass diese Zellen Veränderungen erleiden müssen. Soweit ich habe finden können, bestehen diese darin, dass sich eine neue Grenzmembran, wahrscheinlich in Verbindung mit Theilung der Zellen, bildet, welche dann eine obere Schicht sehr niedriger Zellen abgrenzt, die das Epithel der Rückenplatte bildet. Die übrigen Ektodermzellen werden nun durch die Bildung der neuen Grenzmembran zu Mesodermzellen. Am deutlichsten ist dies da, wo die Ränder im Zusammenwachsen begriffen sind VII, 11). Da sieht man im Bereiche des Zusammenwachspunktes dicht angehäufte Ektodermzellen (α), die durch keine Grenzmembran von den mesodermalen getrennt sind. Eine solche bildet sich sowohl für das obere, die Körperfläche bekleidende Epithel (*kep*), als auch für das obere Schalensackepithel (*rpm*). Dadurch wird der grösste Theil der Ektodermzellen im Mesoderm eingeschlossen. Dieser Uebergang ektodermaler Zellen in mesodermale spielt also bei der Entstehung der Schalenmatrix und dadurch auch bei der Schalenbildung eine Rolle, da es wohl kaum bezweifelt werden darf, dass die Form der Zellen für die Bildung der Schale von Bedeutung ist.

Uebersicht.

Die erste Anlage des Schalensackes bei Sepia ist eine rhomboidale Vertiefung auf der Rückenseite des Embryo. Durch allmähliches Zusammenwachsen der Ränder bildet sich zuletzt ein geschlossener Sack, in dem das die Wände bekleidende Epithel anfängt die Schale abzusondern. Im Anfang giebt es überhaupt nur zweierlei Art Epithelzellen: die verhältnissmässig hohen Cylinderzellen auf der untern Wand des Sackes und das niedrige Plattenepithel, welches die ganze obere Wand bekleidet. Die erste Anlage der Schale besteht aus einer cirkelförmigen, stark gewölbten Scheibe, deren Konkavität sich nach unten wendet und die zum grössten Theil schon von Anfang an verkalkt ist; nur die Randzone ist unverkalkt. — Die erste hervortretende Veränderung der Struktur tritt mit der Bildung der ersten Hauptschicht ein. Anstatt, dass früher alle Zellen gleichartiges Chitin abgesondert haben, differentieren sich nun die der untern Wand in verschiedene Gruppen, die Schalentheile verschiedenartiger Struktur absondern. Die an dem Rand der Schale befindlichen Zellen fangen nun an Chitinlagen abzusondern, die von fester Consistenz sind

und die sich erst allmählich, nicht gleichzeitig mit der Absonderung verkalken, daher die ganze Schale von einem unverkalkten Rande umsäumt ist.[1] Eine andre nach innen von diesen Zellen befindliche Gruppe, sondert wieder andere Chitinlagen ab, die, obgleich sie direkte Fortsetzungen der ersten sind, doch durch eine verschiedene Struktur deutlich von ihnen abweichen. Der ganze centrale Theil der Unterseite wird von den Höhlenschichtlagen eingenommen. Auch diese hängen mit den letzterwähnten zusammen, zeigen aber eine ganz andre Beschaffenheit. Sie sind grösstentheils unverkalkt und sehr weich, an gewissen scharf begrenzten Stellen dagegen lagert sich Kalk ein. Anfangs sind sie einander dicht angelagert ohne irgend welche Zwischenräume, später jedoch treten in ihnen wichtige Veränderungen ein (Siehe unten). Die verkalkten Theile durchsetzen in senkrechter Richtung in Form geschlängelter Pfeilerchen die Höhlenschicht. Die unverkalkten Theile der Lagen sind aus hohen und schmalen Zellen abgesondert, die verkalkten aus niedrigeren und breiteren. Nachdem die Absonderung dieser Höhlenschichtlagen eine Zeit lang stattgefunden hat fängt die Matrix derselben ziemlich plötzlich an festere Lagen abzusondern, die durchaus gleichmässig verkalkt sind, folglich die Abwechslung verkalkter und unverkalkter Stellen nicht aufweisen. Diese Lagen bilden ein festeres Septum, welches nach unten die Höhlenschicht begrenzt. Mit dem Beginn der Absonderung der Septallagen nehmen auch die betreffenden Matrixzellen ein mehr gleichförmiges Aussehen an.

Mit der Absonderung auf der Unterseite geht gleichzeitig eine solche auf der Rückenseite der Schale vor sich; diese letzten Lagen sind anfangs durchaus gleichförmig in ihrer Struktur; an den Schalenrändern gehen die Lagen der untern und der obern Seite in einander über.

Festhalten müssen wir also, dass die verschiedenen Theile der Schale nicht unabhängig von einander gebildet werden, jede Lage aber sich über die ganze Schale erstreckt. Nur haben dieselben an verschiedenen Stellen eine verschiedene Dicke und Struktur, weshalb man in der Schale verschiedene, meist wohlbegrenzte Abtheilungen unterscheidet. Ferner müssen wir uns erinnern, dass jede neugebildete Lage die vorhergehende an Umfang ein wenig übertrifft, was der Grund zur allmählichen Vergrösserung der Schale ist.

Die junge Schale besteht also nun aus einer Platte — dem Rückenschild — und einer auf der Unterseite derselben abgelagerten Hauptschicht (Höhlenschicht und Septum zusammen) — der ersten Anlage des Wulstes. An den Rändern dieser ersten Hauptschicht beobachtet man in dem Rückenschild drei verschiedene Abtheilungen, die ich mit dem Namen Platten bezeichne, nämlich: die Rückenplatte, die Mittelplatte und die Innenplatte. Innerhalb des Bereiches der ersten Höhlenschicht ist der Schild gleichförmig gebaut[2] und dies Verhältniss ändert sich nicht durch das Wachsthum. Die drei Platten überlagern einander, so dass die Rückenplatte die oberste, die Innenplatte die unterste ist; die Mittel-

---

[1] Wie ich eben gesagt habe, kommt solch unverkalkter Rand auch bei der jüngsten Schalenanlage vor; da die Grundsubstanz der Schale jedoch dann ganz gleichgeformt ist kann derselbe nicht mit dem oben erwähnten verglichen werden, weil dieser in der ausgewachsenen Schale eine besondre Abtheilung bildet.

[2] Ich muss bemerken, dass die Differentierung in verschiedene Platten in dem nach hinten ragenden Theile der Schale nicht so früh stattfindet wie an den Seiten und vordern Theilen. Da ist also der Schild noch einfach gebaut, wenn schon mehrere Hauptschichten fertig sind. Der leichteren Uebersicht wegen habe ich die Differentierung als über die ganze Schale gleichzeitig auftretend dargestellt.

platte bildet zum grössten Theil den unverkalkten Rand der Schale. Sie sind sehr scharf von einander abgegrenzt, was ich versucht habe als von verschiedenartiger Verkalkung und verschiedener Beshaffenheit des Chitin abhängig zu erklären (Siehe oben S. 12, 13).

Wenn nun das erste Septum fertig ist (oder auch früher) fangen Veränderungen mechanischer Art an in der Höhlenschicht aufzutreten. Spalten entstehen über einander in den zwischen den verkalkten Pfeilern liegenden Theilen der Höhlenschichtlagen, und die zwischen zwei Spalten befindlichen Lagen werden dergestalt stark zusammengepresst, dass sie zuletzt eine Membran von nicht zu messender Dünne bilden. Daher kommt es, dass die fertigen Höhlenschichten aus einer Anzahl horizontal gestreckter Membranen mit zwischenliegenden Hohlräumen und senkrechten, fest verkalkten Pfeilern zusammengesetzt sind.

Die Schale wächst nun weiter und jeder der einzelnen Theile gewinnt durch das allmählich zunehmende Volumen der Lagen nach und nach grössere Dicke. Auf die Bildung des ersten Septums folgt in dem Wulst die Bildung einer neuen Höhlenschicht, die nach unten wieder durch ein Septum abgegrenzt wird. Diese neue Hauptschicht überragt ihren Vorgänger vor und auf den Seiten und bedeckt ihn somit ganz und gar mit Ausnahme eines schmalen Randes des hinteren Theiles, der frei bleibt. Gleichzeitig mit dem Absetzen dieser neuen Hauptschicht haben sich auch die ausserhalb des Wulstes liegenden Theile vermehrt. Die Folge ist, dass die vorderen und seitlichen Ränder der Wulstschichten immer denselben relativen Abstand von der Schalenkante behalten, während der hintere Rand jeder neugebildeten Hauptschicht immer weiter vom Hinterende der Schale als die vorhergehende liegt. Sind nun mehrere Hauptschichten gebildet, so sieht man in dem Wulste eine Serie parallel verlaufender Streifen — die hintern unbedeckten Ränder der Septa, und einen vordern ungestreiften Theil — die Hauptschicht, die unter Bildung ist.

Nachdem etwa 5—6 Hauptschichten gebildet sind, treten zwei neue Gebilde in der Schale auf, das Rostrum und die Gabel. Erstgenanntes ist eine nach hinten ragende, im Durchschnitte runde Fortsetzung der Rückenplatte, wie auch deren Lagen direkte Fortsetzungen derjenigen der Rückenplatte sind. Die Gabel ist eine verkalkte Leiste, die sich dem Rande des hintern, gestreiften Theiles des Wulstes entlang erstreckt. Sie besteht aus verkalkten Chitinlagen, die zu Gruppen vereinigt sind und die ich Gabelsepta nenne. Jedes Gabelseptum ist eine direkte Fortsetzung eines Wulstseptum, diesem auch im Bau ähnlich; auch können zwei Wulstsepta in ein Gabelseptum auslaufen. In der Regel erstreckt sich jedes Septum über die ganze Gabel. In dem hintern Theil liegen dieselben nicht dem Wulste dicht an, so dass da eine kleine Höhle zwischen Wulst und Gabel entsteht. Zwischen den Gabelsepta beobachtet man Chitin von weicherer Consistenz, welches dem Höhlenschicht-Chitin des Wulstes ähnelt und die direkte Fortsetzung einer Höhlenschicht ist. Die Nachweisung eines solchen direkten Zusammenhanges zwischen Wulst und Gabel macht es klar, dass die Gabel ein unterer, rudimentärer Theil des Wulstes ist, und da nun, wie in folgendem nachgewiesen werden soll, die Höhlenschichten und Septa mit den Kammern und Septa der gekammerten Cephalopoden-Schalen homolog sind, erhellt, dass die kleine Höhle zwischen Wulst und Gabel eine rudimentäre Sifonalhöhle darstellt. In dieser Höhle steckt eine kleine Verlängerung der Schalensackwand, die als ein rudimentärer fleischiger Sifo aufzufassen ist.

Während des fortschreitenden Wachsthums der Schale differentieren sich die absondernden Epithelzellen immer mehr. Die, welche die Mittelplatte absondern, sind die längsten und von diesen sind wieder die in der Spitze, wo das Wachsthum am kräftigsten ist, die längsten. Eine bemerkenswerthe Veränderung erleiden die Matrixzellen des Wulstes während dessen fortschreitendem Wachsthum. Wenn die Absonderung einer neuen Hauptschicht anfängt, funktionirt der grösste Theil der Zellen, der die vorhergehende abgesondert hat auch bei Bildung der neuen; ein kleiner Theil derselben bleibt doch unter dem hintern freien Rand des vorhergehenden Septums zurück; es entsteht somit ein Epithel, das unter einen Theil des Wulstes zu liegen kommt, wo die Absonderung äusserst gering ist, falls sie nicht ganz und gar aufhört. Dies Epithel bekommt allmählich ein mehr bindegewebartiges Aussehen, indem bindegewebartige Zellenelemente von dem unterliegenden Gewebe einwandern und die Epithelzellen selbst zu degeneriren scheinen.

An gewissen Stellen der Schalenmatrix bei ausgewachsenen Thieren bemerkt man, dass bindegewebige Zellen das Epithel durchwandern und ausserhalb desselben gelangen. Dies kommt z. B. in dem Epithel vor, das unter einer in Bildung begriffenen Höhlenschicht liegt; diese Zellen können sogar in abgesondertes Chitin eingeschlossen werden, wie dies im Rostrum der Fall ist.

An der Unterseite des Schalenrandes befestigen sich die zwei Trichterdepressoren — einer auf jeder Seite. Auch auf der oberen Schalenkante bemerkt man einen festeren Zusammenhang zwischen Weichtheilen und Schale indem die Muskelmasse, welche den Bauchtheil des Mantels bildet, da befestigt ist. Mit dem Wachsen der Schale ändert sich der Platz der Muskelinsertionen.

Das Wachsthum der einzelnen Schalentheile hört auf, sobald dieselben dem Epithel nicht mehr unmittelbar anliegen, d. h. sobald eine Abtheilung von einer andern überlagert wird. Dies geht klar daraus hervor, dass die älteren Schalentheile, die mit dem Epithel nicht mehr in Contact stehen, ganz dieselbe Ausbildung haben wie dieselben Theile an den entsprechenden Stellen der Embryonalschalen. Die Theile dagegen, die mit dem Epithel in fortwährender Berührung stehen, werden immer dicker, so dass sie gerade in den älteren Theilen der Schale am kräftigsten ausgebildet sind. So ist die Rückenplatte, welche während des ganzen Wachsthums dem Epithel unmittelbar anliegt im Hinterende der Schale am dicksten; die Mittelplatte, Innenplatte und die Höhlenschichten haben in dem hintern Theile der Schale gerade dieselben Dimensionen wie in der Embryonalschale. Und hierdurch wird zu voller Evidenz erwiesen, dass die Schale ein Produkt des Epithels, also durch Apposition gebildet ist, und ebenso klar geht daraus hervor, dass von einem intussusceptionellem Wachsthum, sofern damit ein selbstständiges Wachsthum der Schale gemeint ist, gar nicht die Rede sein kann.

Die Schale von Spirula.

Lage und gröberer Bau der Schale.

Den einstimmigen Angaben mehrerer Autoren nach, ist auch die *Spirula*-Schale ganz und gar vom Mantel bedeckt; an der Rücken- und Bauchseite ist dieser so verdünnt, dass die Schale durchschimmert. [1]

Die Figur (VIII, 4) zeigt uns die äussere Form der Schale am besten. Dieselbe ist eingerollt, so, dass alle Windungen in demselben Plane liegen, etwa wie bei einer Planorbis, ohne doch einander zu berühren. Innen ist sie, wie bekannt, in mehrere Kammern getheilt, die gegen das Vorderende an Grösse zunehmen. Diese Kammern sind von aussen deutlich sichtbar; sie sind nämlich durch Septa von einander getrennt, die in gewissem Abstand von einander von der innern Schalenwand entspringen und von aussen als weissliche, rings um die Schale laufende Ringe deutlich zu unterscheiden sind (VIII, 4 *sp*). Innerst im Centrum der Windungen liegt ein kleiner, rundlicher Körper — die Anfangskammer (*afk*).

Ein Dünnschliff durch die Schale zeigt dieselbe aus folgenden Theilen zusammengesetzt (VIII, 1). Zu äusserst liegt die Schalenwand (*pr*), von welcher, wie gesagt, die Septa (*sp*) entspringen, mit dem Rückenschilde der *Sepia* zu vergleichen. Die Septa gehen nicht völlig parallel, nähern sich aber gegen die Bauchseite zu [2] einander, zeigen also einen ähnlichen Verlauf wie bei Sepia. Unten überlagern sie einander dachziegelartig. Auf der Bauchseite liegt der Sifo (*sf*), welcher sich als eine zusammenhängende Röhre durch die ganze Schale erstreckt und in der Anfangskammer blind endigt (IX, 1 *sf*). Derselbe wird durch die Septa gebildet, indem jedes von diesen eine nach hinten gerichtete röhrenförmige Verlängerung entsendet, die sich bis zum angrenzenden Septum erstreckt. — Fassen wir nun die verschiedenen Theile näher in's Auge.

Die Schalenwand.

In der Schalenwand unterscheidet man mit Sicherheit nur zwei Abtheilungen, die wir wie bei *Sepia* als Platten bezeichnen können. Die äussere von diesen ist auf der ganzen Rückenseite und den Seiten der Schale mit Erhöhungen besetzt, die von der Oberfläche gesehen von wechselnder Form sind, bald länglich, bald rundlich, bald auch verästelt. Im Dünnschliffe zeigen sie eine ebene obere Contur, oftmals mit ziemlich sharfen Ecken (VIII, 2 *rp*). An der Basis dieser Erhöhungen findet sich zuweilen eine dunkle Linie, welche den Tuberkel gegen die nächst unten liegende Partie abgrenzt; diese

[1] Die von BRONN (Kl. u. Ordn. d. Thierreichs III, 2, S. 1437), IHERING (Nervensystem der Mollusken, Leipzig 1877. S. 277) u. BRANCO (Beiträge zur Entwicklungsgeschichte fossiler Cephalopoden, Th. II. Paläontographica, Bd. 27. S. 38) gemachten Angaben, dass die Schale zum Theil eine äussere sei, sind gewiss nicht richtig.

[2] Mit Bauchseite der Schale bezeichne ich die konkave Seite, welche gegen das Centrum der Windungen gerichtet ist, die entgegengesetzte nenne ich Rückenseite.

Linie ist doch nur eine dunklere Lage und bezeichnet keine Grenze zwischen verschiedenen Abtheilungen der Platte. Eine Lagerung ist hier und da in den Tuberkeln zu sehen, sonst ist die Platte strukturlos. Gegen den Vordertheil der Schale ist dieselbe von nur geringer Dicke, auf der Bauchseite bildet sie hier nur einen schmalen Rand (VIII, 1 *rp*). Ich nenne diese Platte die äussere Platte, und bemerke gleich, dass sie mit der Rückenplatte der Sepiaschale homolog ist.

Im Hintertheil der Schale ist die Platte auf der Bauchseite von bedeutender Dicke,[1] während die Innenplatte nur einen schmalen Rand bildet (IX, 1 *rp*, *ip*). Auf der Rückenseite ist sie beträchtlich weniger dick, übertrifft jedoch immer bedeutend die Dicke der Innenplatte. Auch findet man hier nicht die scharf sich absetzenden Tuberkeln wie im Vordertheil, nur mehr abgerundete und niedrige Erhöhungen, ja die Tuberkeln können sogar ganz verschwinden. Wie aus der Figur ersichtlich ist, geht der mächtige Bauchtheil der Platte auf die Wand der Anfangskammer über, nimmt aber sehr schnell an Dicke ab. Die äussere Platte der Anfangskammer hat deshalb zum grössten Theil denselben Umfang wie auf den angrenzenden Kammern, doch machen sich betreffs der Dicke individuelle Variationen auffallend geltend, wie ich an den vielen von mir untersuchten Exemplaren gesehen habe. Als eine Abnormität ist das Verhältniss zu betrachten, das ich bei einem Exemplare gefunden habe, nämlich, dass sich der Bauchtheil der Platte mit unverminderter Dicke rings um die Anfangskammer und einen Theil der zweiten Kammer fortsetzt.

Bei einigen Exemplaren habe ich an der Oberfläche der äusseren Platte, besonders in den Vertiefungen zwischen den Tuberkeln, einen Ueberzug beobachtet, welcher, dem äusseren Aussehen nach zu urtheilen, aus Lagen unverkalkten Chitins besteht. Dass es keine fremden Bestandtheile seien, die sich, während des Umherschwimmens der Schale auf dem Meere, daran befestigt haben, scheint daraus hervorzugehen, dass dieselben der Schale ganz angepresst liegen und sich allen Buchtungen derselben anschmiegen. Das Erscheinen dieser unverkalkten Chitinlagen ist also mit den unverkalkten Lagen in der Rückenplatte der Sepiaschale völlig analog.

Unter der äusseren Platte liegt die Innenplatte (VIII, 1, 2; IX, 1 *ip*), welche in dem vordern Theile der Schale dicker als die Rückenplatte ist, während im Hintertheil das entgegengesetzte Verhältniss stattfindet. Gegen den Vordertheil unterscheidet man in der Platte zwei Abtheilungen, eine der äusseren Platte unmittelbar angrenzende hellere, die nur wenig dick ist und eine andere, weniger lichtbrechende, die den Hauptheil der Platte bildet (VIII, 2). In der letzteren ist die Lagerung durch dunkle Lagerstreifen deutlich markirt. In der helleren äusseren Partie sind hier und da längliche Kalkkörperchen eingelagert, welche sich mit ihren obern Enden ein wenig in die äussere Platte einschieben — ganz wie sich die Kalkkörper in der Innenplatte der Sepiaschale in die Mittelplatte einschieben. Die Lagerstreifen in dem dunkleren Theil der Platte laufen in schräger Richtung von vorn und oben nach hinten und unten. Rechtwinklig gegen die Lagen zu gehen deutliche Verkalkungsstreifen und dunkel gefärbte Linien, welche letztere sich bei stärkerer Vergrösserung als aus dunklen Punkten zusammengesetzt zeigen.

[1] Es ist dieser verdickte Theil der Rückenplatte, der die »Leiste» bildet, die BRANCO (Entwicklungsgesch. foss. Cephal., Paläontogr. Bd. 27. 1880. S. 43) als einer der *Spirula*-Schale eigenthümliche Bildung erwähnt.

Die Septa und der Sifo.

Aus der Innenplatte entspringen in spitzem Winkel, wie bei *Sepia*, die Scheidewände der Kammern — die Septa (VIII, 1; IX, 1 *sp*). Dieselben haben eine konkave vordere und konvexe hintere Fläche; dem blossen Auge glänzen sie perlmutterartig. An der Bauchseite, unmittelbar unter dem Sifo, sind sie in einer seichten Bucht eingeschnitten, wie die Septa der *Nautilus*-schale.

Voltz hat in seinen beiden ausgezeichneten Arbeiten die *Spirula*-Schale in kürze behandelt und die Schalenwand als aus zwei Platten — teste extérieure und intérieure — zusammengesetzt, richtig aufgefasst. Seine Auffassung der »teste extérieure» — meiner äusseren Platte — als einer von »teste intérieure» — der Innenplatte — völlig verschiedenen Bildung, da er in der ersteren keine Zuwachsstreifen entdecken konnte, erklärt sich dadurch, dass er keine eingehenden Untersuchungen angestellt hat. Er erklärt, die Innenplatte löse sich bei der Behandlung mit Säuren ganz und gar auf, und dass sie keine organische Substanz enthalte — ein Irrthum, der leicht verzeihlich ist, wenn man bedenkt, wie gering die Kenntniss über die Kalkbildungen der Evertebraten damals war. Dass er auch den Lagenzusammenhang zwischen Innenplatte und Septa nicht richtig aufgefasst hat, die letzteren aber als ganz selbstständige Gebilde — »pièces isolées» — ansieht, ist noch leichter erklärlich. Bei schwacher Vergrösserung scheinen diese nämlich von der Innenplatte ganz unabhängige Theile, mit ganz andrer Struktur zu sein. In der That verhält es sich jedoch ganz anders. Die Lagen der Septa sind nämlich direkte Fortsetzungen der Lagen der Innenplatte (VIII, 2 *sp*), wenn auch durch verschiedene Beschaffenheit der Grundsubstanz und verschiedene Struktur sich auszeichnend —, ein Verhältniss, dessen Analogon wir schon bei Sepia gefunden haben. Bei ihrem Ursprunge liegen die Septa, ganz so wie bei Sepia, der Innenplatte dicht an und biegen nachher so um, dass sie die mehr vertikale Stellung einnehmen. Doch bilden sie auf der Innenseite der Schalenwand keinen zusammenhängenden Ueberzug, wie dies bei Sepia der Fall ist. In dem Winkel zwischen Septum und Innenplatte, den ich den vordern Kammerwinkel nennen will, beobachtet man immer eine Bildung von grossem Interesse, da wir bei Sepia ihr Homologon finden. Dies ist nämlich eine Kalkmasse, stärker lichtbrechend als die eben genannten Schalentheile, die den betreffenden Winkel ausfüllt (VIII, 1; IX, 6 *afs*). In einem Längsschliffe zeigt sich, wie die Ausfüllungsmasse sich allmählich verdünnend auf das Septum und die Innenplatte übergeht, mit diesen Gebilden zeimlich unmerklich zusammenschmelzend (IX, 6 *afs*). An entkalkten Schnitten sieht man dies noch deutlicher und an solchen zeigt sich auch, dass die Grundsubstanz dieser Masse heller gefärbt ist als die des Septums (IX, 7). Eine Lagerung ist in dieser Masse nicht immer deutlich zu sehen, doch zuweilen ist dies möglich und man sieht dann wie die Lagen gegen die Kammer zu auslaufen. An einer Stelle fand ich, dass die der Kammer zugekehrte Fläche dieser Masse aus unverkalktem Chitin gebildet war, das, sich immer mehr verdünnend, auf Septum und Innenplatte überging. Näher wird diese Masse bei der Abtheilung über die Zuwachserscheinungen erwähnt.

Auf der konkaven Seite des Septums zeigt sich hier und da eine verkalkte, lichtbrechende Substanz, welche ich als ein Homologon derjenigen betrachte, die auf der Unter-

seite der Septa bei *Sepia* vorkommt. Mitunter nimmt man in dieser Substanz eine deutliche Lagerung wahr.

Die Struktur der Septa bietet wenig von Interesse. Die Lagenstreifen sind immer deutlich und Verkalkungsstreifen gehen winkelrecht gegen die Lagen. Der Theil des Septums, welcher der Ausfüllungsmasse im vordern Kammerwinkel angrenzt, ist mit gerundeten Kalkkörperchen versehen (IX, 6), denen an den entsprechenden Stellen der *Sepia*-Septen ähnlich.

Schon Voltz[1] hat bemerkt, dass bei allen von ihm untersuchten *Spirula*-Schalen das letztgebildete Septum der Mündung so nahe gelegen war, dass für ein neues Septum kein Platz übrig blieb. Unter allen von mir untersuchten Exemplaren habe ich zwar keins gefunden bei dem die Mündung so weit vorspränge, dass ein neues Septum unter Bildung sein könnte, doch habe ich mehrere Exemplare gesehen, bei denen die Schalenwand nicht unbedeutend über das letztgebildete Septum vorsprang und dadurch zeigte, dass die Schale im Wachsen begriffen war. Das von Voltz bemerkte Verhältniss mag wohl oft darauf beruhen, dass dieser Theil der Schalenwand dünn und leicht zerbrechlich ist und deshalb an todten Schalen leichter der Zerstörung anheimfällt, was die unebene Kontur des Mündungsrandes mehrerer Schalen bestätigt.

Ein Faktum ist jedenfalls, dass das letztgebildete Septum oft nahe an der wirklichen Mündung der Schale befestigt ist, wie ich auf Pl. IX Fig. 2 abgebildet habe. Der auf der unteren Seite des Sifo gelegene Theil des Septums entspringt ein wenig innerhalb des Mündungsrandes, der obere Theil dagegen liegt unmittelbar an der Mündung. Dass das letzte Septum der Mündung so nahe liegt, kann sich dadurch erklären lassen, dass solche Schalen schon ausgewachsen sind und die Septa-Bildung folglich abgeschlossen ist. Bei der Behandlung des Schalenzuwachses werde ich das Verhältniss näher beleuchten.

Die Forscher, welche sich früher mit der *Spirula*-Schale beschäftigt haben, schildern den Sifo als nur aus den umgebogenen Theilen der Septa bestehend, also nur aus Düten, mit den Düten der *Nautilus*-Schale homolog. Derselbe besteht jedoch in der That aus zwei Abtheilungen (VIII, 1) — einer stark verkalkten, die eine direkte Fortsetzung des Septums und von gleicher Beschaffenheit wie dieses ist, welche Abtheilung die eigentliche Düte bildet (*dt*), — und einer zweiten ebenso verkalkten Abtheilung, die eine direkte Fortsetzung der vorigen ist, jedoch eine ganz andere Struktur aufweist. Ich nenne diese die Hülle (*hü*). Dieselbe bekleidet die Innenseite der Düten so, dass die einem Septum zugehörige Hülle auf der Innenseite der nächst angrenzenden Düte zu liegen kommt; doch liegt sie derselben nicht dicht an, sondern ist von ihr durch einen Zwischenraum getrennt, bis sie gegen deren hinteres Ende in dieselbe ausläuft. In dem Zwischenraume zwischen der Hülle und der Düte gehen winkelrecht gestellte, durch leere Räume getrennte Kalkpfeilerchen (VIII, 1, 3). Die, welche die Kammer zunächst begrenzen sind die breitesten und zeigen eine deutliche Lagerung (IX, 5 *pf*). Auch auf der Grenze zwischen Septum und Düte nimmt man derartige gelagerte Kalkbildungen wahr (IX, 5 *d*). Dieselben sind vom Septum durch die hellere Farbe leicht zu unterscheiden; auch nach Entkalkung

[1] Belopeltis, S. 17.

und Färbung mit Hämatoxylin zeigen sie, wie die Pfeiler, eine hellere Grundsubstanz als das Septum. — Bei einigen Pfeilern ist die Lagerung deutlicher als bei anderen, indem die Lagerstreifen dunkler sind. In diesen kann man deutlich wahrnehmen, dass die Lagen mit denen in den Septa und den Düten parallel laufen. Hier und da in den Zwischenräumen zwischen den Pfeilern beobachtet man, wenn auch nicht sehr deutlich, Membranen, die sich zwischen den Pfeilern erstrecken, denen bei Sepia ähnlich.

Der Bauchtheil der Septa und des Sifo's erhebt sich nur wenig von der Schalenwand, weshalb die Abtheilung der Kammerhöhle, die sich hier zwischen Wand und Sifo befindet, sehr klein ist (VIII, 1).

Ein Querschliff durch den Sifo zeigt uns einen Ring aus der Sifonaldüte bestehend, die auf der Innenseite ringsum mit Pfeilern bekleidet ist. Diese sind nach innen durch eine zusammenhängende Ablagerung dunkleren Aussehens begrenzt, in der die Verkalkung in Form kugelartiger Kalkknollen auftritt, ganz wie es der Längsschliff zeigt (VIII, 3 *hii*). Dieser letztgenannter Theil des Sifo's ist die oben erwähnte Fortsetzung der Düte, die Hülle.

Der Anfangstheil.

Die Anfangskammer ist, wie ich schon bemerkt habe, fast kugelförmig (VIII, 4 *afk*). Ein Längsschnitt, der den Sifo in dieser und den angrenzenden Kammern durchschneidet, zeigt uns dass dieser nur unbedeutend in die Anfangskammer hineinragt (IX, 1 *sf*). Dieser in der Anfangskammer befindliche Theil des Sifo's besteht aus zwei äusserlich wohl begrenzten Abtheilungen, nämlich einem stark verkalkten Theil, der Düte (*dt*), und einem, mit diesem zusammenhängenden, blind endigenden, aus unverkalktem Chitin bestehenden, den wir die Kappe (*kp*) nennen können. Diese beiden Abtheilungen sind schon von Branco[1] und Munier-Chalmas[2] beobachtet worden, doch ist der erstere in Zweifel, ob das »rothe Käppchen» der Düte angehöre oder den Anfang des fleischigen Sifo bilde. Er beobachtete nämlich, dass dasselbe bei Berührung sehr leicht von der Düte losgerissen wird, und bemerkt richtig, dass diese Bildung von andrer Beschaffenheit als die Düte selbst ist.

Die Kappe besteht, wie gesagt, aus unverkalktem gelagerten Chitin, ist sehr dünn und zerbrechlich und zeichnet sich durch diese Eigenschaften sehr deutlich von den stark verkalkten Sifonaldüten aus. Dass sie an getrockneten Schalen sehr oft fehlt, habe ich bei mehreren Exemplaren gefunden; wo die Wand der Anfangskammer zerstört ist fehlt sie immer, weil die unverkalkte Substanz dem Einwirken des Wassers etc. während des Umherschwimmens der Schale nicht widerstehen kann.

Dass die Kappe wirklich, trotz der verschiedenen Struktur, eine Fortsetzung der Düte ist, geht aus den Dünnschliffen deutlich hervor (IX, 3). Die scharfe Grenze zwischen verkalktem und unverkalktem Chitin ist, wie wir uns erinnern, völlig analog mit dem Verhalten in der Sepiaschale und ist somit keine besondere Eigenthümlichkeit für das betreffende Gebilde.

[1] Entwicklungsgesch. foss. Ceph. S. 52.

[2] Sur le dévelop. du phragmostracum des Céphalop. et sur les rapports zool. des Ammonites avec les Spirules. C. R. 1873. S. 1557.

Die Grenze zwischen der Anfangs- und der zweiten Kammer ist schon äusserlich durch eine starke Einschnürung bezeichnet (VIII, 4). An einem Längsschliffe jedoch zeigt sich, dass die beiden Kammern durch kein eigentliches Septum abgegrenzt werden (IX, 1). Der der Rückenseite zugewandte Theil der Düte zeigt zwar eine seichte Bucht[1] und hierin könnte man ja die erste Andeutung zu der Sonderung in ein Septum und eine Düte sehen, indem ersteres dann von dem der Schalenwand angrenzenden Theil gebildet würde, allein diese Sonderung ist sehr wenig ausgeprägt. — Eine deutliche Grenze wird auch innen gebildet durch die starke Hervorragung der Schalenwand, der äusseren Einschnürung entsprechend. Die Abbildung zeigt, dass derartiges Hervorragen auch für mehrere der folgenden Kammern charakteristisch, wenn auch bei weitem nicht so stark hervortretend ist.

Die ersten Kammern sind ausserdem von den später gebildeten dadurch verschieden, dass die Septa auf der Bauchseite der Schale von der Schalenwand weiter abstehen, woraus folgt, dass der hier gelegene Theil der Kammer grösser wird als im Vordertheil der Schale.

Schon in der zweiten Kammer sind beide Abtheilungen des Sifo's angelegt, was daraus ersichtlich ist, dass auf der Innenseite der Düte der Anfangskammer Kalkbildungen liegen, die den Pfeilern in den jüngeren Kammern entsprechen (IX, 1 *pf*).

Ein Gebilde von äusserst grossem Interesse und das ich bei einigen der vielen untersuchten Exemplare in der Anfangskammer gefunden habe, möge hier erwähnt werden.

Schon 1873 hat Munier-Chalmas[2] in der Anfangskammer der *Spirula*-Schale eine Bildung beschrieben, die er »Prosifo» benennt, ohne doch eine Abbildung derselben zu machen. Eine solche, meines Erachtens nach, ausschliesslich nach der Beschreibung von Munier-Chalmas oder möglicherweise nach dessen Präparaten, ist von Zittel[3] gemacht. Nach Munier-Chalmas besteht dieser Prosifo aus einer dünnen Membran, die sich von der Kappe zur Wand der Anfangskammer erstreckt. Branco[4] hat zwar den Sifo blind geschlossen gefunden, jedoch keine Bildung derlei Art. Das reichhaltige Material, das ich zu meiner Verfügung gehabt, setzt mich in Stand zu bestätigen, dass dies Gebilde zuweilen vorhanden ist, zuweilen fehlt. An vier Exemplaren habe ich dasselbe gefunden; zwei derselben sind zwar beim Schleifen zerstört worden, das Vorhandensein eines Prosifo konnte ich aber doch konstatiren.

Munier-Chalmas betrachtet diese Bildung, wie schon der Name andeutet, als einen Vorläufer des eigentlichen Sifo, sagt aber über dessen Beschaffenheit nichts. Meine Beobachtungen über denselben sind folgende.

Aus den beiden Exemplaren, die beim Schleifen wohl erhalten blieben und die ich abgebildet habe, erhellt, dass die Dicke des Prosifos verschieden ist (IX, 3, 4 *psf*). An beiden Exemplaren gehen sie vom Centrum der Kappe aus und strecken sich bis zur Kammerwand; der Punkt, wo sie auf die Kammerwand übergehen scheint indessen etwas verschieden zu sein, indem dieser dem Sifo bald näher, bald ferner gelegen ist, ein Umstand, den ich auch an den zerstörten Exemplaren beobachten konnte. Bei dem einen Exemplar (IX, 3) hat der Prosifo die Form einer dünnen Membran (im Längsschliffe also wie eine

[1] Ich mache darauf aufmerksam, dass diese Bucht auf der Figur nicht scharf genug markirt ist.

[2] l. c.

[3] Handbuch der Paläontologie. 2 Bd. S. 513.

[4] Entwicklungsgesch. foss. Cephal. S. 65—66

dünne Saite), welche ungefähr dieselbe Dicke wie die Wand der Kappe hat und dasselbe Aussehen, d. h. aus unverkalktem Chitin besteht. Dass dies Gebilde wirklich eine Membran und keine Saite ist, wird klar, wenn man an den Schliffen, die natürlich immer eine gewisse Dicke haben, einen optischen Durchschnitt macht; dann zeigt sich auch, dass die Membran etwas unregelmässig verläuft, indem dieselbe hier und da gebuchtet ist. Oben breitet sie sich über die Kappe aus; nach unten geht sie auf die Kammerwand über und, soweit ich habe finden können, ist die äusserst dünne Membran, die auf der Innenseite der Kammerwand, etwas zur Seite des Prosifo's liegt (*m*), eine direkte Fortsetzung derselben. Dies geht mit noch grösserer Sicherheit daraus hervor, dass der Prosifo unten an dem Befestigungspunkte gerade nach der Richtung umgebogen ist, wo man die Membran wahrnimmt, wie auf der Figur dargestellt ist.

Bei dem anderen Exemplare (IX, 4) hat der Prosifo ein etwas anderes Aussehen. Wie die Figur zeigt, geht da von der Kappe eine Membran von grösserer Dicke aus,[1] auch scheint das Chitin von weicherer Beschaffenheit zu sein. Dies Exemplar zeigt noch deutlicher als das vorige wie sich der Prosifo so zu sagen über die Kappe ausbreitet. In der Mitte desselben geht eine Leiste, die fester aussieht als das übrige Chitin. Nach unten verdünnt sich die Membran immer mehr und scheint eine festere Beschaffenheit anzunehmen. Da der grösste Theil der Kammerwand beim Schleifen zerstört ward, habe ich im einzelnen nicht beobachten können, wie die Membran auf die Wand überging. Dass dies jedoch der Fall war, hatte ich vor der Zerstörung Gelegenheit zu sehen. — Wie der Prosifo seiner Entstehung nach aufzufassen ist, werde ich bei der Behandlung des Schalenwachsthums darlegen.

Branco[2] hat eine dünne verkalkte Scheibe abgebildet, welche bisweilen die centralen Windungen aussen verbindet. Bei mehreren Exemplaren habe ich diese Scheibe gefunden und mich durch Dünnschliffe überzeugt, dass dieselbe nur eine Verlängerung der äusseren Platte ist, also mit den innern, gekammerten Theilen der Schale in keinerlei Verbindung steht.

Der Zuwachs.

Das einzige, was über die die Schale zunächst umgebenden Weichtheile bekannt ist, sind die kurzen Notizen von Owen[3] und die von ihm gelieferte Figur. Aus dieser und der Beschreibung geht hervor, dass der Windungsplan der Schale parallel mit der Längsachse des Körpers liegt, und dass die Windungen nach der Bauchseite des Thieres zu eingerollt sind. Wenn wir uns also die Windungen aufgerollt denken würde die Schale eine derartige Lage einnehmen, dass der Sifo der Bauchseite des Thieres zugewandt wäre. — Nach Owen ist die ganze Schale vom Mantel umgeben, welcher doch, wie ich schon früher hervorgehoben habe, auf der Rücken- und Bauchseite verdünnt ist, indem die Muskulatur da verschwindet, so dass die Schale nur von einer dünnen Membran bedeckt ist. Der

[1] Die Kappe ist nicht völlig durchgeschliffen, zeigt aber noch zum Theil den natürlichen mützenförmigen Bau.

[2] l. c. Pl. VIII Fig. 7.

[3] On the male of Spirula australis. Proc. Zool. Soc. 1880. S. 352.

vordere Theil ist von den Musc. depressores infundibuli und Retractores capitis (?) umgeben. Zwischen die Windungen im hintern Theile der Schale schieben sich Theile von Testes ein. Dies ist das hauptsächliche von dem, was Owen über die Schale und die nächstliegenden Körpertheile mittheilt.

Eine andre Notiz, die ich jedoch nur dem Referat bei Voltz nach kenne, das jedoch ziemlich ausführlich zu sein scheint, enthält wichtige Angaben über die *Spirula*-Schale um so interessanter, weil sie die ersten etwas vollständigeren sind. Blainville hat nämlich das Thier der *Spirula* beschrieben.[1] Die Schale anbelangend werden folgende Angaben gemacht. Dieselbe ist ganz und gar eine innere und ist durch eine dünne Membran von Viscera getrennt. Von deren vorderem Theile geht der grosse Muskel (Retractores capitis et infundibuli) aus und ein kappenähnlicher Theil dieses Muskels liegt in der letzten Kammer eingeschlossen; von dieser Kappe geht eine Verlängerung — der Sifo — aus, welche sich bis zum Anfangstheil der Schale erstreckt.

Aus oben erwähnten Beschreibungen scheint also mit Sicherheit hervorzugehen, dass die Schale, wie bei *Sepia*, in einem Schalensack völlig eingeschlossen liegt und somit durch ein den Sack bekleidendes Epithel abgesondert wird.

Da ich nicht Gelegenheit gehabt habe das Thier der *Spirula* zu untersuchen, gründet sich meine Darstellung des Schalenwachsthums lediglich auf den Bau der fertigen Schale und den Schlüssen, die auf analoge Verhältnisse in der *Sepia*-Schale begründet, hieraus gezogen werden können.

Wir haben oben gesehen, dass die äussere Platte ihre grösste Dicke in den älteren Schalentheilen hat und dass das entgegengesetzte Verhältniss mit der Innenplatte stattfindet. Indem wir uns erinnern, dass dies auch mit den respektiven Platten bei *Sepia* der Fall ist, können wir deshalb annehmen, der Zuwachs gehe im grossen und ganzen auf dieselbe Weise vor sich. Die äussere Platte wächst also auf die Art, dass sich neue Lagen von dem den Sack bekleidenden Epithel absondern; jede Lage streckt sich über die ganze Schale, woraus sich ergiebt, dass die ältesten Theile der Platte aus mehr Lagen als die jüngeren bestehen müssen und daher einen grösseren Umfang haben. Aus der vorhergehenden Beschreibung geht ausserdem hervor, dass die Absonderung im Hintertheile der Schale am stärksten auf der Bauchseite ist, wo die Platte ihren grössten Durchmesser erreicht.

Die Muskelkappe, welche in der Schalenmündung, d. h. der letztgebildeten Kammer eingesenkt liegt, ist — so darf man wohl annehmen — von einem Epithel bekleidet, welches die Innenplatte und Septum nebst zugehörigen Theile absondert und am Mündungsrande in das Epithel der äusseren Platte übergeht. Der Mündungsrand liegt auch bei *Spirula*, wie die Schalenkante bei *Sepia*, ohne Zweifel in eine Falte des Muskels eingesenkt.

Aus der Lagerichtung geht hervor, dass die Innenplatte ausschliesslich von der Innenseite der Schale zuwächst; aus dem Schalenbau lässt sich ermitteln, dass die einzelnen Lagen mit zunehmender Grösse der Schale relativ mächtiger werden, die Platte also, ganz wie bei *Sepia*, dicker wird. Die Lagen der Innenplatte gehen direkt in die der Septa

[1] Ann. d'anat. et phys. Vol. I. S. 368—82 und Vol. II. S. 52—55. (Nach Voltz, Belopeltis S. 15—16).

über, nehmen aber da eine andere Struktur an, wodurch die Grenze zwischen den beiden Bildungen sehr scharf hervortritt. Diese Veränderung der Struktur hängt wahrscheinlich mit einer Verschiedenheit in dem absondernden Epithel zusammen. Dass auch die Matrix der äusseren Platte und die der Innenplatte verschiedene Zellenformen haben, darf wohl als wahrscheinlich angenommen werden.

Der wichtigste Theil in Betreff des Zuwachses ist natürlich der Phragmokon oder die gekammerte Abtheilung. Ehe ich zur Darstellung der Zuwachsverhältnisse dieses Theiles übergehe, muss ich die Bemerkung vorausschicken, dass ich keine Schale gehabt, wo beweisbar ein Septum oder eine Kammer unter Bildung gewesen ist, und meine Schlüsse sind mithin nur auf die Verhältnisse gestützt, wie sie in dem schon fertigen Phragmokon zu finden sind.

Der Phragmokon entsteht nicht auf die bisher angenommene Weise, dadurch, dass das Thier abwechselnd Luft und Chitin absondert. Chitin setzt sich während der ganzen Absonderung ab; da wo die Kammern später entstehen ist dasselbe von sehr weicher Beschaffenheit; die Septa-Lagen dagegen sind fester. Das zwischen zwei Septa befindliche weiche Chitin spaltet sich und wird gegen die Schalenwände und Septa gepresst, wodurch die Kammerhöhle entsteht, die somit eine sekundäre Bildung in dem Phragmokon ist. — Die Gründe für diese meine Behauptung will ich nun darlegen.

Vergleichen wir denn zuerst die zwei Figuren, die ich von dem Winkel zwischen Septa und Schalenwand bei *Sepia* (IV, 2, 4) und *Spirula* (IX, 6) gegeben habe und den ich resp. den vorderen Höhlenschichtwinkel und vorderen Kammerwinkel benannt habe. Wie ich schon oft hervorgehoben habe, ist die Masse, welche diese Winkel ausfüllt, aus zusammenhängenden Lagen gebildet; wären diese Lagen durch die Kammer fortgesetzt, hätten sie diese zum Theil ausgefüllt. Bei der Sepiaschale habe ich schon nachgewiesen, dass dies vor der Membranenbildung der Fall ist [1] (IV, 3).

Betrachten wir ferner die festen Gebilde, die zwischen einer Sifonaldüte und einer Sifonalhülle stehen (VIII, 1, 3; IX, 5). Wie wir uns erinnern, bestehen diese Bildungen aus breiten Pfeilern, welche sich wirklich zwischen zwei Septa erstrecken, denn die Düten und Hüllen sind ja nur die hintersten Theile eines Septums. Eine zusammenhängende Absonderung muss also auch hier stattgefunden haben; die Lagerstreifen in dem der Kammer angrenzenden Pfeiler laufen gegen die Kammerhöhle aus. Zwischen den Pfeilern befinden sich zwar Hohlräume, aber wenn man sich der Höhlenschichten der Sepiaschale erinnert, darf man wohl schliessen, diese Hohlräume seien auch in der Spirulaschale von zusammenhängenden Lagen ausgefüllt gewesen, die sich später spalteten und an die die Hohlräume begrenzenden Wände gepresst wurden; die Hohlräume haben nämlich wenigstens oftmals abgerundete, nicht winklige Ecken — Verhältnisse, die man auch in den Hohlräumen zwischen den Pfeilern der Sepiaschale wiederfindet. Dass bei *Spirula* in der Regel keine Membranen in den genannten Zwischenräumen vorkommen, ist darin begründet, dass der Abstand zwischen den beiden horizontalen Wänden der Hohlräume so gering ist, dass

[1] Wie aus meiner Figur hervorgeht, laufen nicht alle Lagen der Höhlenschicht in diese Masse zusammen; nur gegen das Ende der Höhlenschichtabsonderung wird daher diese verkalkte Masse gebildet. Für *Spirula* gilt wahrscheinlich dasselbe.

nur eine Spalte entsteht und die Lagen zu beiden Seiten derselben den respektiven Wänden angepresst werden. Ist, wie in den Höhlenschichten der Sepiaschale der Abstand zwischen den horizontalen Wänden ein verhältnissmässig grösserer, müssen sich die zusammenhängenden Lagen an mehreren Stellen spalten, weil die Pfeiler das Zusammenpressen über eine gewisse Grenze verhindern.

Da, wie wir uns ferner erinnern, die Düte nichts anderes als ein umgebogener Theil des Septums ist und die Fortsetzung der Düte, die Hülle, die sich auf der Innenseite einer nächst hinterliegenden Düte erstreckt um sich zuletzt mit dieser zu vereinen, somit nur der äusserste Theil des Septums, liegt die Homologie zwischen den Höhlenschichten und Septa bei *Sepia* und den Kammern und Septa bei *Spirula* klar zu Tage. Ein Blick auf meine Figur auf Pl. II Fig. 1 und Pl. VIII Fig. 1 genügt, um eine richtige Auffassung dieser Homologie zu bekommen.

Die Septa der Sepia-Schale entspringen von einer Schalenwand — dem Rückenschild —, laufen nach unten und hinten und legen sich zuletzt mit den hinteren Kanten an einander an. An jedem Septum unterscheidet man einen stärker verkalkten Theil, der sich ungefähr bis zu dem Punkte erstreckt, wo sich zwei Septa berühren, der also den grössten Theil jedes Septums ausmacht, und einen schwach verkalkten Theil, den freiliegenden, hintern Rand desselben. Der hintere Höhlenschichtwinkel ist von einer Kalkmasse ausgefüllt (V, 4 *hw*).

Ungefähr dieselben Verhältnisse zeigen nun die Septa bei *Spirula*, indem die Hüllen mit ihren hinteren Rändern in die Düten auslaufen. Der hintere Kammerwinkel [1] ist wie der hintere Höhlenschichtwinkel bei *Sepia* von einer Kalkmasse ausgefüllt. Wir müssen uns doch erinnern, dass diese Homologien zwischen beiden Formen nur deutlich nachzuweisen sind in Betreff der oberen oder Rückentheile der Septa und des Sifo's. Die unteren oder Bauchtheile des Sifo's und der Septa sind ja bei *Sepia* rudimentär, obschon ich genügende Beweise geliefert habe, dass sich diese Theile in der Gabel finden.

Zwischen zwei Septa bei *Spirula* finden sich also auf eine kurze Strecke Pfeiler wie zwischen zwei Septa bei *Sepia*. — In einem kleinen Theil der Kammer herrscht somit eine fast vollständige Homologie mit den Höhlenschichten der Sepiaschale.

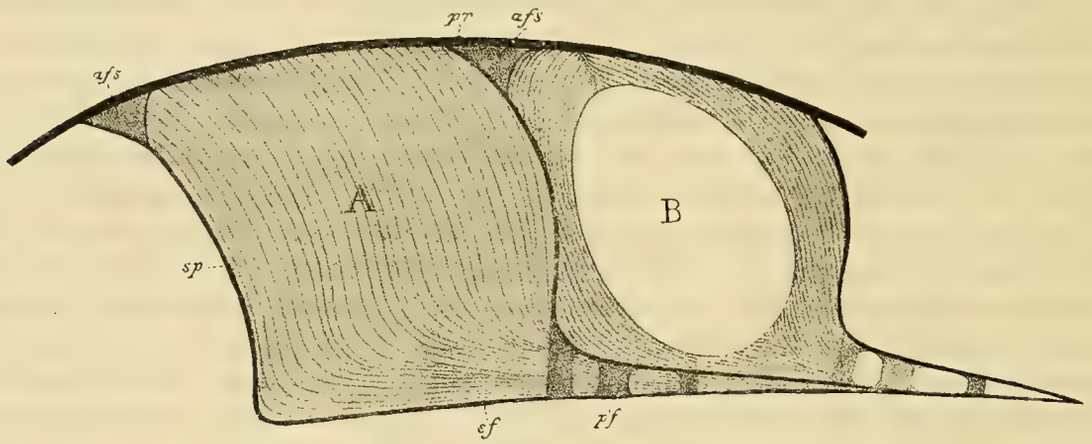
Der grosse Unterschied jedoch liegt in den eigentlichen Luftkammern, weil da gar keine Pfeiler vorkommen, was leicht erklärlich ist. In der *Sepia*-Schale mit ihren schwachen Septa sind diese Gebilde eine Stütze derselben; in der *Spirula*-Schale, wo die Septa von einer festen Beschaffenheit sind, würden dieselben von gar keinem Nutzen sein, weshalb sie nicht abgesondert werden.

Den bisher angenommenen Ansichten zufolge würde also, sobald ein Septum fertig ist, die Absonderung der für die künftige Kammer bestimmten Luft anfangen. Indessen habe ich nun nachgewiesen, dass in der Kammer theilweise eine zusammenhängende Chitinabsonderung stattfinden muss. Wäre die herrschende Ansicht richtig, so fungirte also zuerst das ganze Epithel bei Absonderung eines Septums; bei der Luftkammer-Bildung behielte dann ein Theil (das Sifo-Epithel) fortwährend seine Funktion als chitinabsondernd, während der grösste Theil dieselbe einstellen müsste; später träte dann wieder eine für alle Zellen gleiche Funktion ein. Dies ist meiner Meinung nach nicht der Fall. Eine zusammenhängende Absonderung sehr weichen Chitins findet auch in der eigent-

[1] So nenne ich den Winkel, der sich zwischen dem Endpunkte einer Hülle und einer Düte befindet.

lichen Kammer-Abtheilung statt, und die Lagen in den äussersten Pfeilern, welche gegen die Kammern auslaufen, setzen sich in weichen Chitinlagen fort. Dies weiche Chitin spaltet sich und wird an die Kammerwände, die es in Form einer äusserst dünnen Membran bekleidet, gepresst; dadurch entsteht eine grosse Höhle, die Kammer.

Es mag dann eigenthümlich vorkommen, dass diese Membran an den Kammerwänden nicht deutlicher nachzuweisen ist und dies könnte gegen meine Ansicht hervorgehoben werden. Ich verweise, wie ich schon oft gethan habe, auf die Höhlenschichten der Sepia-Schale. Die Fig. 4 Pl. IV der Sepia-Schale zeigt, wie die Höhlenschichtlagen, welche auf Fig. 3 abgebildet sind einer derartigen Zusammenpressung unterlegen sind, dass, wo sie auf den Septa ruhen, keine deutliche Spur derselben zu sehen ist; die Septa zeigen nur ebene Konturen.[1] Ist meine Annahme über die Entstehung der Luftkammern in der Spirulaschale richtig, so ist man ebenfalls berechtigt anzunehmen, dass die Chitin-



Texttafel 2.

Schematischer Längsschnitt durch die Spirula-Schale um die Entstehung der Kammern zu zeigen. Der untere oder Bauchtheil des Sifo's und der Schalenwand sind nicht gezeichnet. *pr* Schalenwand, *afs* verkalkte Substanz im vorderen Kammerwinkel (Ausfüllungssubstanz), *sp* Septum, *sf* Sifo, *pf* Pfeiler im Sifo, A eine Kammer, die noch von Chitinlagen gefüllt ist, B eine solche, wo eine Spalte in diesen letztgenannten entstanden ist. Je nachdem die Spalte sich erweitert, werden die Chitinlagen immer mehr zusammengepresst, bis sie zuletzt einen dünnen Überzug auf der Innenseite der Kammerwand bilden.

lagen, welche die Kammerhöhle einmal ausfüllten dieselben Eigenschaften wie die Höhlenschichtlagen haben, d. h. eine fast unbegrenzte Fähigkeit des Zusammenpressens besitzen.

Obgleich man also kaum erwarten darf deutliche Spuren einer solchen Membran zu finden, ist es mir nicht desto weniger gelungen an einigen Stellen eine solche nachweisen zu können. So habe ich in einer Schale in dem vordern Kammerwinkel eine zwischen Septum und Innenplatte frei gestreckte Membran gefunden, den frei gespannten Membranen an entsprechenden Stellen der Sepiaschale ähnlich,[2] und wie wir uns erinnern entstanden diese Membranen gerade durch Zusammenpressen der Höhlenschichtlagen. In dem Sifonalwinkel[3] habe ich auch ausserhalb der Pfeiler derartige Membranen gesehen.

[1] An dem Präparate, nach dem die Zeichnung gemacht ist, treten die untersten Partieen der Höhlenschichtlagen, die, wie ich schon (S. 26) bemerkt habe, nicht an der Zusammenpressung Theil zu nehmen scheinen, nicht recht deutlich hervor.

[2] Die Andeutung zu einer solchen Membran ist auf der von mir gegebenen Figur über den vordern Kammerwinkel zu sehen (IX, 6 *fr. m.*).

[3] So benenne ich den Winkel, der mit *sw* auf Pl. VIII Fig. 1 bezeichnet ist.

Ferner beobachtete ich einmal, wie schon erwähnt, an dem vorderen Kammerwinkel einen, der freien Fläche der ausfüllenden Masse dicht angepressten Chitinuberzug, der auf die Innenplatte und das Septum überging. Doch bin ich geneigt diesen Rand für eine abnorme Bildung zu halten, dadurch entstanden, dass die Zusammenpressung eine unvollständige gewesen ist.

Den vielleicht wichtigsten Beweis für die Richtigkeit meiner Ansicht über die Entstehung der Kammerhöhle habe ich aber durch Dünnschnitte an entkalkten Stückchen gewonnen. Schnitte durch den vordern Kammerwinkel und die angrenzenden Theile von Septum und Innenplatte zeigen nach Färbung mit Hämatoxylin, dass die Grundsubstanz der Ausfüllungsmasse aus zwei verschiedenen Abtheilungen besteht (IX, 7), nämlich einer inneren, schwach gefärbten (*afs*), in der die Lagenstreifen gegen die Kammerhöhle auslaufen, und einer äusseren, dunkel gefärbten, in welcher die Lagen mit der Oberfläche der Masse parallel laufen also winkelrecht gegen die erstgennanten, um zuletzt auf die Innenplatte und das Septum überzugehen (*x*). Ich beobachtete sogar, dass sich dieser dunkel gefärbte Rand vom übrigen Theile der Masse loslösen kann. In der unentkalkten Schale ist dieser Rand auf Dünnschliffen nicht sichtbar, weil er mit dem inneren Theil zusammen verkalkt ist.

Und was für Schlüsse können hieraus gezogen werden? Wir erinnern uns der Verhältnisse an der entsprechenden Stelle bei *Sepia* (IV, 4). Wenn sich die Höhlenschichtlagen spalten, werden sie zu beiden Seiten der Spalte nach entgegengesetzten Richtungen zusammengepresst. Da sich nun die Spalte nicht weiter als bis zur Ausfüllungsmasse erstrecken kann, hat dies zur Folge, dass die Lagen, welche ursprünglich eine horizontale Richtung gehabt haben, hier an dem Endpunkte der Spalte eine vertikale Richtung nehmen, indem dieselben der Oberfläche der Ausfüllungsmasse angepresst werden, während der ober- und unterhalb der Spalte befindliche Theil mit den Septa und der Innenplatte parallel läuft.

Genau dasselbe Verhältniss zeigen auch die entkalkten Schnitte durch den vordern Kammerwinkel der *Spirula*-Schale, indem die Lagerichtung in dem dunkeln äussern Rand der Ausfüllungsmasse gerade so ist, wie bei den Membranen an entsprechender Stelle der *Sepia*-Schale. Wären die Lagen direkte Fortsetzungen derjeningen der Ausfüllungsmasse so müssten sie gewiss wie jene winkelrecht gegen die der Kammerhöhle zugewandten Oberfläche der Masse gehen, was nicht der Fall ist. Ausserdem deutet ihre grössere Empfindlichkeit für Farben darauf hin, dass sie auf andre Art als jene gebildet sind; in dieser Beziehung stimmen sie mit den zusammengepressten Lagen bei *Sepia* überein, die sich durch Hämatoxylin immer dunkel färben. Diesen dunkeln Rand betrachte ich deshalb durch Zusammenpressen von Lagen entstanden, welche die Kammerhöhle einmal ausfüllten.

Sowohl auf der vorderen als auf der hinteren Seite der Septa kommt oft ein stark lichtbrechender Kalküberzug vor (IX, 5 *d*, *ls*), in dem man hier und da eine Lagerung wahrnehmen kann. Man darf wohl annehmen, dass dieser, obgleich vom Septum wohl abgegrenzt, diesem angehört und einen Uebergang zu den Lagen der Kammern gebildet hat. Dass derselbe seiner Beschaffenheit nach von den Septa-Lagen zu unterscheiden ist, geht aus deren Aussehen hervor.

Kurz zusammengefasst haben wir uns also das Wachsthum des Phragmokons folgendermassen vorzustellen. Sobald eine neue Kammer gebildet werden soll, hört der Mantel auf die festen Chitinlagen, aus denen die Septa gebildet sind, abzusondern und eine Absonderung von weicherem Chitin fängt an. Diese Lagen gehen in die gleichzeitig gebildeten Lagen der Innenplatte über, die sich wieder an dem Mündungsrande in die Lagen der äusseren Platte fortsetzen; in den Platten verkalken sich dieselben sogleich. Gleichzeitig mit dem Vorrücken des Thieres in der Schale geht somit von der Mündung aus eine allmähliche Vergrösserung der Schale vor sich. Die weichen Lagen der künftigen Kammerhöhle setzen sich auf die Innenseite der Düte des letzten Septums ebenfalls fort, wo aber dieselbevon verkalkten Pfeiler durchsetzt werden; diese Partie wird von einem Theil des fleischigen Sifo abgesondert. Letzterer wächst und verlängert sich und derjenige Theil, welcher während der Bildung der Kammerlagen entsteht und also noch ausserhalb des Schalen-Sifo's liegt, sondert, wie der grössere Theil des Mantels, weiche Chitinlagen ab, in denen keine verkalkten Pfeiler auftreten. Zuletzt sind die Kammerlagen fertig gebildet und nun fängt die Absonderung eines neuen Septums, mit seinen Fortsetzungen, der Düte und Hülle, an. Der neugebildete Theil des fleischigen Sifo's bildet nun die dem neuen Septum angehörige Düte, während die Hülle von demselben Theil, welcher die Pfeiler absonderte, gebildet wird. Fängt die Bildung einer neuen Kammer an, so sondert der neu entstandene Theil des Sifo's die verkalkten Pfeiler in diese ab. Sehr wahrscheinlich hält das Wachsthum der Innenplatte gleichen Schritt mit der Absetzung der Kammerhöhlenlagen, und die Bildung des neuen Septums geht deshalb immer nahe der Mündung vor sich (Vergl. S. 57). Ich habe schon erwähnt, dass ich eine Schale gesehen habe, wo der Schalenrand über das letztgebildete Septum nicht unbedeutend hervorragte. Dass ich in dem Zwischenraume zwischen dem letztgebildeten Septum und dem Schalenrande keine weichen Chitinlagen gefunden habe, lässt sich leicht erklären. Zur Untersuchung standen mir nur trockne Schalen zu Gebote, und wer gesehen hat, wie z. B. die Kappe, welche sich am Ende des Sifo's in der Anfangskammer befindet, so völlig verschwinden kann, dass keine Spur davon zurückbleibt, wird nicht erstaunen, dass Chitin von so weicher Beschaffenheit wie das in der Kammer sein muss, ganz und gar verschwindet, wenn die Schale auf der Wasseroberfläche herumtreibt oder trocken aufbewahrt wird. Das Chitin in der Kappe ist von fester Consistenz, findet sich aber nichts desto weniger niemals vor sobald die Wände der Anfangskammer zerstört sind, dem Wasser und der Luft also Zutritt gelassen ist; selbst wenn die Wände unverletzt sind lässt es sich nicht immer finden. — Ferner könnte man erwarten in der letztgebildeten Kammer zusammenhängendes Chitin zu finden, wenn diese durch ein neues Septum schon zugeschlossen ist. Höchst wahrscheinlich geht aber die Zerspaltung und Zusammenpressung des Chitins schon kurz nach Anlegung des Septums vor sich und ebenso wahrscheinlich ist, dass ein neu angelegtes Septum, ehe es noch die hinreichende Stärke bekommen hat, leicht zerbricht und abfällt während die Schale auf dem Meer umherschwimmt, so wie dies oft mit den *Nautilus*-Schalen geschieht, wie später nachgewiesen werden wird. Wenigstens habe ich an den vielen von mir untersuchten Schalen kein Septum gefunden, das dünn genug war, um als neu angelegt betrachtet zu werden. Ist aber das Septum abgefallen, so giebt es keinen Schutz mehr für das in der letzten Kammer befindliche Chitin, wenn es noch nicht zusammengepresst und verkalkt ist. Um diese Chitinmasse zu sehen

zu bekommen muss man ein junges Thier haben, dessen Schalenwachsthum noch nicht abgeschlossen ist und wo eben eine Kammer im Bilden begriffen ist. Ist das Septum, welches die neue Kammer zuschliesst schon angelegt, ist es nicht sicher, dass eine solche Masse länger vorhanden ist; dann kann die Spaltung und Zusammenpressung schon stattgefunden haben.

Noch bleibt übrig eine Darstellung der wahrscheinlichen Entstehung der Anfangskammer und der darin befindlichen Theile zu geben. Eine Darstellung jedoch, die sich nicht auf direkte Beobachtungen stützt, sondern nur auf den Bau der schon fertigen Schale und auf Beobachtungen über die Entstehung homologer Theile der Sepiaschale gegründet ist, kann natürlich immer nur mangelhaft sein. Bedenkt man aber, dass die direkten Beobachtungen über die Schalenentwicklung der *Spirula*, da das Thier selber zu den grössten Seltenheiten gehört und wo somit embryologische Untersuchungen noch lange nicht, wenn überhaupt je gemacht werden können, so dürfte eine Darstellung, die sich auf obengenannte Beobachtungen gründet, wenigstens einigermassen berechtigt sein.

Wie wir uns erinnern ist die erste Anlage der Schale bei den *Sepia*-Embryonen eine kuppelförmige, verkalkte, ziemlich gleichförmig gebaute Platte, auf deren unterer Seite sich später der Wulst ablagert. Im Rückenschilde der fertigen Schale bemerkt man im hintern Theile, also über der ersten Höhlenschicht keinen Unterschied zwischen Rücken-, Mittel- und Innenplatte, was damit übereinstimmt, dass noch kein Unterschied der Art in der embryonalen Schalenanlage vorkommt.

Bei *Spirula* dagegen kommt schon in der Anfangskammer ein deutlicher Unterschied zwischen äusseren und inneren Platten vor und möglich wäre somit, dass die Schale schon von Anfang an in zwei Platten gesondert ist. Jedenfalls dürfen wir annehmen, dass auch bei *Spirula* die erste Schalenanlage ein stark kuppelförmiger Schild — die Wand der Anfangskammer — sei, auf dessen innerer Seite die Absetzung weicher Chitinlagen stattfinde. Wie diese Ablagerungen im einzelnen vor sich gehen, wie oder wann der fleischige Sifo entsteht, ob dieser von Anfang an im Mantel markirt ist oder nicht, sich darüber ohne eingehende Beobachtung zu äussern, wäre zu kühn. So viel darf doch gesagt werden, dass mit der Bildung des Schalensifo's die Absonderung des weichen Chitins in der Anfangskammer aufhört. Wie schon früher hervorgehoben, besteht der Sifo aus zwei Theilen, einem unverkalkten, blind endigenden Endtheil — der Kappe — und der verkalkten Düte.

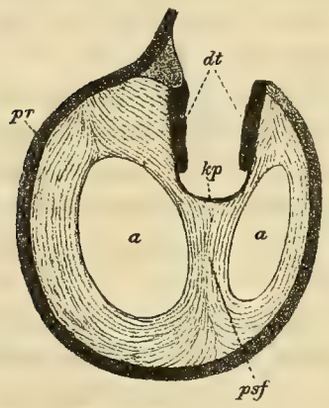
Die Thatsache, dass der Schalensifo blind endigt, zeigt, dass auch der fleischige Sifo dasselbe Verhältniss aufweisen muss, sonst könnte er keine Kappe dieser Beschaffenheit absondern. Im Innern des Schalensifo's habe ich eine gelbliche Masse gefunden, deren hinterer Rand mit der Oberfläche der Kappe parallel verläuft (IX, 3 α). Vielleicht besteht diese Masse aus den Resten des fleischigen Sifo's, welche dadurch, dass sie wohl beschützt waren, aufbewahrt worden sind. Wenigstens sondert sich diese Masse sehr wohl von der Kappe ab und weist eine scharfe Kontur auf. Auch weiter nach vorn lässt sich solche gelbliche Substanz beobachten.

Zum Schluss noch einige Worte über die Veränderungen, welche im weichen Chitin der Anfangskammer stattfinden, und in Zusammenhang hiermit über den sog. Prosifo und dessen Entstehung. Schon Munier-Chalmas hat angegeben, dass derselbe mit dem Sifo in keiner offnen Verbindung stehe, sondern an dessen blindem Ende aufhöre. Er beschreibt

denselben als eine Membran, die mitunter etwas ausgebreitet sei, mitunter eine mehr oder weniger cylindrische Röhre bilde. Ferner bemerkt er, dass der Prosifo bei einer *Ammonites*-Art sehr verschiedene Formen annehmen könne, auch sagt er, dass derselbe an seinem Befestigungspunkte an der Kammerwand in mehrere Zweige getheilt sein könne. An dem einzigen Präparate, an dem ich Gelegenheit hatte den Uebergang der Membran auf die innere Kammerwand genau zu studiren, war dieselbe nicht gegabelt, doch bezweifle ich keineswegs die Richtigkeit von MUNIER-CHALMAS' Beobachtung.

Wie sollen wir uns nun die Entstehung dieser Membran vorstellen? Die einzige Erklärung, die ich zu geben vermag, ist folgende.

Die Lagerichtung in dieser Membran ist eine vertikale, d. h. die Lagen gehen in der Richtung von der inneren Kammerwand nach der Sifo-Kappe hin. Diese Richtung deutet an, dass sie in dieser Lage nicht von dem Thiere abgesondert sein können, sonst hätten sie mit derjenigen der Kammerwand und der Kappe parallel sein müssen. Die Lagerichtung beweist im Gegentheil, dass sie nach der Absonderung gewisse Veränderungen erlitten haben.



Texttafel 3.

Schematischer Durchschnitt durch die Anfangskammer der Spirula-Schale um die Entstehung des Prosifo's zu zeigen. *pr* Schalenwand, *dt* Sifonaldüte, *kp* unverkalkte Kappe des Anfangstheils des Sifo's. In den anfangs zusammenhängenden Chitinlagen sind zwei Spalten, *aa*, entstanden. Je nachdem die Spalten erweitert werden, werden die Chitinlagen so zusammengepresst, dass sie zuletzt nur einen dünnen Überzug auf der Innenseite der Kammerwand bilden. Die zwischen den beiden Spalten befindliche Masse, *psf*, wird zu einer dünnen Membran, dem Prosifo, welche auf die Kappe und die Kammerwand übergeht, zusammengepresst.

Ich behaupte, wie ich dies schon früher geäussert habe, die Anfangskammer sei auf gleiche Weise wie die übrigen Kammern entstanden. Der Luftraum war also anfangs von weichem Chitin erfüllt. In dieser weichen Masse entsteht eine Spalte, die selbstverständlich parallel mit der Lagerichtung geht; die Lagen zu beiden Seiten derselben werden den Wänden und dem Sifo angepresst; auf der Figur (IX, 1 *m*) habe ich eine äusserst zarte Membran angedeutet, die man bisweilen auf der innern Kammerwand sehen kann und die ich für zusammengepresste Reste der ursprünglichen weichen Lagen halte. Entsteht nun *eine* Spalte, werden die Lagen derart an die Wände und den Sifo gepresst, dass man sie nur als dünne Kruste oder gar nicht wahrnehmen kann, weil sie mit den Lagen der Kammerwand verkalkt werden.

Entstehen dagegen in der Chitinmasse, durch irgend welche Veranlassung, nahe an einander zwei Spalten, die nicht zusammenlaufen, dann muss, sobald das Pressen beginnt, die zwischen beiden Spalten befindlige Lagermasse so zusammengepresst werden, dass die Lagerichtung eine vertikale wird. Dass es so ist, zeigen uns die Höhlenschichten bei *Sepia*. Auf Pl. V Fig. 5 habe ich zwei benachbarte Spaltenräume abgebildet, zwischen denen die Lagen zu einer vertikal verlaufenden Membran zusammengepresst sind (*β*).

Auf gleiche Weise entsteht nun meiner Meinung nach der Prosifo. Zu beiden Seiten des künftigen Prosifo's entsteht in der weichen Chitinmasse eine Spalte und die zwischenliegenden Lagen werden so zusammengepresst, dass sie eine dünne Membran bilden. An ihren beiden Endpunkten muss dieselbe allmählich auf die angrenzenden festen Theile übergehen, ganz wie die frei gespannten Membranen in den Sepiaschalen auf die Pfeiler

übergehen. So geschieht auch, indem sich die Membran über die Sifonal-Kappe und die innere Kammerwand ausbreitet. Die Ausbreitung über die Kappe geht am deutlichsten aus Pl. IX Fig. 4 hervor.

Was nun die Ursachen sein mögen, dass in den weichen Lagen der Anfangskammer bald eine, bald zwei Spalten entstehen, darüber kann ich mit Bestimmtheit keine Ansicht aussprechen; ich kann nur auf die Höhlenschichtlagen in der Sepiaschale verweisen, wo in der That zwischen zwei benachbarten Pfeilern zwei fast in demselben Plane gelegene Spalten entstehen können. Möglich ist doch, was die Spirulaschale betrifft, dass eine Differentierung in dem absondernden Epithel schon während des Absetzens der weichen Lagen der Anfangskammer eintritt, so dass der Theil des Mantels, wo später der Sifo entsteht, schon von Anfang an eine festere Substanz absondert, zu deren beiden Seiten später die Spalten entstehen. Für diese Annahme spricht der Umstand, dass sich der Prosifo stets in derselben Richtung zwischen Sifo und Kammerwand erstreckt, die der Sifo später einnimmt.

Durch diese von mir angenommene Entstehungsweise des Prosifo's erklärt sich das unregelmässige Aussehen, dass derselbe Munier-Chalmas zufolge haben kann, indem er bald röhrenförmig, [1] bald ausgebreitet ist, auch zuweilen an dem Befestigungspunkte an der Kammerwand in mehrere Membrane getheilt sein kann; all dies wird durch Unregelmässigkeiten beim Zusammenpressen hervorgerufen. Zuweilen, wenn die Zusammenpressung eine unvollständige gewesen (Pl. IX Fig. 4), scheint die Membran theilweise aus einer sehr weichen Substanz zu bestehen.

Die Annahme der Absetzung weichen Chitins in den Kammern widerspricht selbstverständlich nicht deren Eigenschaft als luftführend. Luft kann sich ja mit dem Chitin zugleich absetzen und nach dem Zusammenpressen in den Kammern zurückbleiben. Durch die oben dargestellte Hypothese lässt sich dagegen der Bau des Phragmakon's sehr gut erklären, ohne Annahme eines so grossen Funktionswechsels des absondernden Epithels, sowie einiger Verhältnisse speciell im vorderen Kammerwinkel, die sich durch die nun herrschenden Ansichten nicht erklären lassen. Die Chitinabsonderung hört niemals auf um einer ausschliesslichen Luftabsonderung Platz zu machen; es tritt nur zu gewissen Perioden eine Veränderung in der Beschaffenheit des abgesonderten Chitins ein.

Die Schale von Nautilus.

Uebersicht der Litteratur.

Die Litteratur über die *Nautilus*-Schale ist bedeutend reicher als über die beiden vorher behandelten. In mehreren, besonders paläontologischen Arbeiten, kann man zer-

[1] Dass er jemals eine geschlossene Röhre bilde, ist wohl kaum anzunehmen; wahrscheinlich hat Munier-Chalmas sagen wollen, dass die Ränder gegen einander gebogen sein können.

streute Mittheilungen über Einzelheiten in dem Schalenbau finden, wobei auch verschiedene Ansichten über die Entstehung und Bildungsart dieses oder jenes Theiles der Schale aufgestellt worden sind. Niemand hat aber eine detaillirte, zusammenhängende Darstellung des Schalenbaues des recenten *Nautilus* geliefert und noch weniger sind eingehende Vergleiche mit den Schalen der übrigen recenten Cephalopoden angestellt worden, was zur Folge gehabt hat, dass sich nicht wenige Ungenauigkeiten, Missdeutungen, ja Unrichtigkeiten betreffs der von den verschiedenen Forschern behandelten Einzelheiten eingeschlichen haben, ganz davon abgesehen, dass widersprechende Angaben und Ansichten über die Entstehung der verschiedenen Theile vorkommen. Zuerst sei hier eine Uebersicht der Autoren gegeben, die sich mehr oder weniger eingehend mit der *Nautilus*-Schale beschäftigt haben.

Der erste, der eine wissenschaftliche Monografie über *Nautilus pompilius* geliefert hat, ist R. Owen.[1] In derselben werden hauptsächlich die Weichtheile des Thieres behandelt und Untersuchungen der Schalen-Struktur kommen nicht vor. Dagegen ist die Lage des Thieres in der Schale, das Verhältniss zwischen Mantel und Schale, die Schalenmuskeln und deren Befestigung, der fleischige Sifo und dessen Verhältniss zum Thiere und Mantel beschrieben.

An dem untersuchten Exemplare, das von der Schale losgemacht war, hat Owen den Gürtel — Annulus —, an dem entlang das Thier an der Schale befestigt ist, ebenso die beiden Haftmuskeln geschildert; an der Oberfläche dieser Theile beobachtete er eine dünne Lage von Chitin —, »horny matter» — welches er als ein »Medium», durch das sich das Thier der Schale anhefte, ansieht. Der Sifo, der abgerissen und sehr kurz war, erstreckt sich, seiner Angabe nach, wie der Schalensifo durch alle Kammern und ist von einer Arterie und einer Vene begleitet; nach Owen öffnet sich derselbe im Pericardium.

Owen vermuthet, dass das Vorrücken des Thieres in der Schale ganz plötzlich vor sich gehe, indem der Muskel sich losmache, das Thier darauf vorrücke und den Muskel auf's neue befestige; danach fange die Absonderung eines neuen Septums an. Seiner Meinung nach sind die Kammern nur mit von dem Thiere abgesonderten Stoffen, wahrscheinlich Gas, gefüllt. Dadurch, dass das Thier dem Annulus entlang der Schale angeheftet ist, werden die Kammern vom Wasser abgesperrt.

Valenciennes[2] stellt den Zusammenhang zwischen Sifo und Pericardialhöhle in Abrede; weist eine von Buckland aufgestellte Ansicht, dass durch den Sifo Wasser in die Kammern aus- und einströmen könne, zurück; der Inhalt der Kammern sei ohne Zweifel vom Thiere selbst abgesondert, könne nicht aus- und eingehen. Das Thier rücke allmählich, nicht plötzlich in der Schale vor; das Absetzen der Septa bezeichne die Ruheperioden. Die Ursache zur eingerollten Form der Schale sei, dass der Mantel auf der unteren Seite stärker wachse als auf der oberen. — Auch die Zusammensetzung des Schalensifo's aus zwei Partieen, den Düten und den Hüllen, hat er richtig aufgefasst; die letzteren nennt er ein »dépôt mucoso-cretacé». Erstere seien direkte Fortsetzungen der Septa und aus derselben Substanz wie diese gebildet; letztere seien von zerbrechlicher Substanz, beide Theile aber bildeten doch einen zusammenhängenden Tubus. Annulus

[1] Memoir on the pearly Nautilus. London 1832. 4:o.

[2] Nouvelles recherches sur le Nautile flambé. Arch. du Mus. d'hist. nat. II. Paris 1841. 4:o. S. 257—314. Pl. 8—11.

und die Muskeleindrücke werden beschrieben. In der Schale unterscheidet er eine äussere und eine innere Lage und als einen speciellen Theil der ersteren betrachtet er die farbige, geflammte Oberfläche der Schale, welche nach ihm, aus den ausgestreckten oberen Armen gebildet ist, während der Mantel die übrigen Lagen absondert. Die schwarze Substanz werde von einem, unter der hinteren Partie der oberen Arme liegenden Zipfel abgesetzt. Auch hat er den Dorsallobus beobachtet.

Vrolik [1] hat durch mikroskopische Untersuchungen konstatirt, dass der Schalensifo eine unorganische Ablagerung ist. Soweit ich seine Darstellung verstehen kann, öffnet sich, nach ihm, der Sifo in die die Viscera umgebende Haut und steht somit nur mittelbar mit dem Pericardium in Verbindung.

Edwards [2] führt die Ansichten anderer Autoren über die Schale und den Sifo an. D'Orbigny meint, der Sifo und somit auch das Pericardium hätten die Aufgabe das Wasser, das sich in einer neugebildeten Kammer befinden müsse, aufzunehmen und dass dies, vor dem völligen Schliessen des Sifo's in der Kammer, vor sich gehe. Er schreibt dem Sifo keine hydrostatische Bedeutung zu. Wenn eine neue Kammer gebildet werden solle, mache sich das Thier von der Schale los, rücke vor und hefte sich auf's neue fest. — Hooke, Parkinson und Buckland glauben, dass sich der Sifo ausspannen und zusammenziehen könne und dass das specifische Gewicht der Schale dadurch reguliert werde. — Nach Edwards hat ferner S. Wood die Ansicht, dass sowohl der Schalensifo wie die dünne Membran, welche die Kammerwände bekleidet, dazu bestimmt seien die Lebensfähigkeit (»vitality») der Schale zu bewahren. Edwards selbst nimmt an, die Kammerbildung gehe im Zusammenhange mit einem allmählichen Vorrücken des Thieres vor sich.

Carpenter [3] liefert einige kurze Notizen über den Schalenbau bei *Nautilus*, *Sepia* und *Spirula*. Bei *Nautilus* unterscheidet er in der Schale zwei Lagen. Ueber den Sifo und das Wachsthum sagt er nichts.

Barrande [4] lenkt die Aufmerksamkeit wieder auf die dünne Membran, welche die Kammerwände innen bekleidet und nach ihm eine Fortsetzung der Sifonalhülle ist.

Keferstein [5] beschreibt ausführlicher wie man sich die Entstehung neuer Kammern zu denken habe. Der Haftmuskel rücke allmählich auf die Weise vorwärts, dass sich neue Muskelsubstanz an den vorderen Rändern absetze während sich der hintere Theil allmählich resorbire. Wachsthumsperioden und Ruheperioden wechseln ab; während der ersteren entferne sich das Thier immer mehr vom letztgebildeten Septum und sondere Luft ab; sobald die Ruheperiode eintritt, sondere sich ein neues Septum ab. Er bemerkt, dass die letztgebildete Kammer an den ausgewachsenen *Nautilus*-Schalen kleiner als die vorhergehende ist. Er meint ferner, dass wenn sich das Thier in grösseren Tiefen aufhält die Luft in den Kammern unbedingt vom Wasser verdrängt werden müsse, wenn nicht unablässig neue Luft in allen Kammern abgesondert werde, und als wirksames Organ dafür sieht er den Sifo an. Die Sifonalhülle betrachtet er als eine Kalkablagerung in der äus-

[1] Over het outleedkundig zamenstel von den Nautilus Pompilius. Tijdschr. voor de Wis-en Natuurkundige Wetenschappen. Deel 2. Amsterdam 1849. S. 307—327.

[2] Monogr. Eocene Mollusca. Part. 1. Cephalopoda. Paläontogr. Soc. London 1849.

[3] On the microsc. Struct. of Shells. Cephalopoda. S. 116. Report Brit. Ass. for adv. of Science 1847.

[4] Ueber die innere Struktur der Nautilidenschalen. Neues Jahrb. für Mineralogie 1857.

[5] Beiträge zur Anatomie des Naut. Pompil. Nachrich. K. Gesellschaft. Wiss. Göttingen 1865. S. 374.

seren Wand des fleischigen Sifo's, doch meint er, der Durchgang der Luft werde dadurch nicht gehindert.

WAAGEN [1] hat auf dem letztgebildeten Septum der *Nautilus*-Schalen Abdrücke eines reich verzweigten Blutgefässystems des Mantels gefunden, welches er als die Quelle der abgesonderten Luft betrachtet. Er nimmt ferner an, dass das Thier nicht nur durch die Schalenmuskeln und den Annulus an die Schale befestigt werde, sondern auch durch das zwischen Annulus und Septalsutur befindliche Stück.

HYATT [2] ist der erste, der eine Beschreibung und Figur der Anfangskammer bei *Nautilus pompilius* geliefert hat. Auch die übrigen Theile der Schale sind zum Vergleich mit fossilen Cephalopoden beschrieben. Er betrachtet die Anfangskammer in den ausgewachsenen *Nautilus*-Schalen nicht als die wirkliche, indem er nämlich meint, die Embryonen sondern eine besondere Embryonal-Schale ab, die später, wenn die Bildung der bleibenden Schale anfängt, abgeworfen werde. Durch die anfangs offene Narbe krieche das Embryo in die bleibende Schale ein.

Den Sifo betreffend giebt HYATT an, dass derselbe in der ersten Kammer mit einer blind endigenden Verlängerung des Septum's oder richtiger dessen Düte anfinge, dass die Hülle der zweiten Düte die Innenseite dieser Verlängerung bekleide und somit ebenfalls blind endige. Die Hülle sei ihrer Consistenz nach vom Septum verschieden, dadurch, dass sie zerbrechlicher sei, doch wäre sie eine direkte Fortsetzung der Düte und diese eine direkte Fortsetzung des Septum's. [3] Er erwähnt eine weichere Substanz, die jede Düte innen bekleide, innerhalb derselben liege wieder eine dunklere Lage. Er zeigt ferner, dass die Sifonalhülle aus Bändern oder Membranen — »probably bands of growth» — zusammengesetzt sei und sieht darin einen Beweis für das plötzliche Vorrücken des Thieres, wo dann diese Bänder kürzere Ruheperioden bezeichnen sollten. Ferner beschreibt er die verschiedenen Theile der Schale, sagt aber nichts über ihre Struktur. Auch der die Innenseite bekleidenden Membran erwähnt er, doch äussert er über deren Entstehung und Bedeutung nichts. — Mir scheint als habe HYATT den Bau des Sifo's richtig aufgefasst, doch sind seine Beschreibungen oft so unklar, dass ich mir dieselben nicht gut deuten kann. Ich komme übrigens weiter unten auf die HYATT'sche Arbeit zurück.

BARRANDE [4] beschreibt, wie sich die Hülle von der einen Düte zur andern erstrecke und die Innenseite jeder Düte bekleide und somit einen zusammenhängenden Tubus bilde. Ausserdem hat er nachgewiesen, dass sich auf der Innenseite des Sifo's eine zusammenhängende, braune Chitinlage befindet (S. 337—38). Die Sifonalhülle habe ihre Fortsetzung in der dünnen Membran, welche die Innenseite der Kammerwände bekleidet. Auch beschreibt er ausführlich wie, seiner Meinung nach, das Thier während des Vorrückens in der Schale den Sifo und die verschiedenen Theile der Schale absondere (S. 338, 339). —

---

[1] Ueber die Ansatzstelle der Haftmuskeln beim Nautilus u. den Ammoniden. Paläontographica. Bd 17. 1867—70. S. 185.

[2] Fossil Cephalopods of the Mus. of Comp. Zool.—Embryology.—Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge, Mass. Vol. III, N:o 5.

[3] Nach BARRANDE ist GUALTIERI (1742) der erste, welcher konstatirt hat, dass die Düte ein Theil des Septums ist und dass die Sifonalhülle durch ihre Struktur von der Düte verschieden ist.

[4] Syst. Silur. de Bohème. Vol. II. Texte 4 u. 5. Cephalopodes. Prague 1877.

Der Ansicht Hyatts, die Narbe als Durchgangspunkt für das Embryo anzusehen, kann er nicht beistimmen (Texte 5. S. 1387—89). Der Dorsallobus gehöre den älteren Septa an, verschwinde aber später; die Einbuchtung in der Sutur der jüngeren Septa sei nicht als Rest des Dorsallobus zu betrachten. — Es würde zu weit führen einen vollständigen Auszug des Inhalts dieses klassischen Werkes zu geben. Hervorgehoben werde, dass es besonders grossen Werth hat wegen des vollständigen Litteratur-Verzeichnisses, das darin enthalten ist, indem er Angaben über die Schale des lebendigen *Nautilus*, insbesondere solche über Sifo, Septa u. s. w. ausführlich citirt. Während des Fortschreitens meiner Arbeit werde ich, wo es nöthig ist, auf die verschiedenen Abtheilungen seiner Beschreibung verweisen. Bemerken muss ich doch, dass keine eingehenden Detailuntersuchungen, speciel wie es scheint, keine mikroskopischen von ihm gemacht worden sind.

Nathusius-Königsborn [1] ist der erste, der die *Nautilus*-Schale einer genaueren mikroskopischen Untersuchung unterworfen hat. Er hat (Taf. XVI) Abbildungen von Quer- und Flächenschnitten geliefert, sowie auch von einem Schnitte durch den Sifo, die doch wenig befriedigend ist. Durch seine Ansicht, die Schale als einen selbständig wachsenden Organismus zu betrachten, ist er mehreren Irrthümern, den Bau betreffend, anheimgefallen. Auch scheint er die *Nautilus*-Litteratur nicht ordentlich gekannt und daher auch besonders die Ansichten, die über den Sifo und dessen Bedeutung geherrscht haben, verkannt zu haben. (S. 113). Seine Untersuchungen sind übrigens für die Kenntniss der *Nautilus*-Schale von ziemlich geringer Bedeutung.

Blake [2] beschreibt die verschiedenen Theile der Schale, die er mikroskopisch untersucht hat. Er unterscheidet in der Schale drei Lagen, ausser der schwarzen Lage, die er nur als eine Abtheilung der äusseren Lage zu betrachten scheint (l. c. S. 19). Die äussere Lage bestehe aus Kalkkrystallen, die mit dunkeln Zwischenräumen an einander liegen. Die innere oder die Perlmutter-Substanz zeige im Querschnitte parallele Längslinien und ein anderes System von Linien winkelrecht gegen diese; in der Flächenansicht zeigen sich die letztgennanten als dunkle Flecken; Blake betrachtet dieselben als Hohlräume in den Lagen, die mit einer dunkeln Substanz ausgefüllt seien. Die dritte Lage sei dünn und ihrer Struktur nach der Perlmutter-Lage ähnlich. In dem Winkel zwischen Septum und Schalenwand liege eine fast strukturlose Substanz. — Blake bestreitet die Richtigkeit der Hyatt'schen Angabe, dass auch der Theil des Sifo's, welcher der zweiten Kammer angehört, blind endige; seiner Meinung nach (S. 33) sei dies nur mit dem ersten der Fall. — Ueber die übrigen Theile des Sifo's hat Blake nichts neues hinzuzufügen.

Riefstahl [3] behauptet, dass die *Nautilus*-Schale durch Intussusception wachse. Da er jedoch keine selbständigen Untersuchungen angestellt hat und keine anderen Beweise für die Richtigkeit seiner Ansicht, als dass die letzte Kammer oft kleiner als die vorhergehenden sei, angeführt hat, darf ich seine Ansicht wohl ganz unberücksichtigt lassen.

---

[1] Untersuchungen über nicht celluläre Organismen. Berlin 1877. 4:o. S. 109—115.

[2] Monograph British fossil Cephalopoda. Part. 1. London 1882. 4:o.

[3] Die Sepienschale etc.

BATHER [1] opponiert gegen die Ansicht RIEFSTAHL's von dem intussusceptionellen Wachsthum der Schale, giebt an, dass die letztgebildete Kammer bei den jüngeren *Nautilus*-Schalen nicht kleiner als die vorhergehenden sei.

v. LENDENFELD [2] zeigt ebenfalls, dass die von RIEFSTAHL als Beweis für ein intussusceptionelles Wachsthum angeführte Thatsache nicht als Regel gelten könne; ebenso, dass unter den jüngeren Kammern eine grösser sein kann als die angrenzenden.

BROOKS [3] giebt eine ziemlich detaillirte Schilderung vom Bau des Sifo's, ohne doch etwas über die Wachsthumsverhältnisse zu sagen.

Obenstehendes Litteratur-Verzeichniss darf als kein vollständiges betrachtet werden in dem Sinne, dass alles was über die *Nautilus*-Schale geschrieben ist, darin aufgenommen sei. Wie schon oben bemerkt finden sich in mehreren, besonders paläontologischen Werken Notizen und Angaben, die oft nur eine Wiederholung schon bekannter Thatsachen sind. Solche Arbeiten habe ich in der Regel nicht mit angeführt, da ich es für zweckmässiger halte beim Verlaufe meiner Arbeit, wenn es nöthig sein sollte, auf sie hinzuweisen.

Ich gehe nun zum Vorlegen meiner eignen Beobachtungen über.

Schalenwand, Septa und Sifo.

Die äussere Form der Schale ist zu wohl bekannt als dass noch viel zur Orientirung beizufügen wäre. Die Windungen liegen in demselben Plane und sind dicht an einander gepresst, wodurch zu beiden Seiten der Schale eine Art Nabel entsteht, der bei *Nautilus umbilicatus* eine Vertiefung bildet (X, 1 *nb*), in der die Windungen sichtbar sind, bei *Nautilius pompilius* dagegen nur an den jüngeren Schalen offen, an den älteren hingegen völlig bedeckt ist. Die Bauchseite der Schale, d. h. der Theil, welchem die Bauchseite des Thieres zugekehrt ist, ist innen konkav und bildet den weit vorspringenden Mündungsrand (X, 1 *B*); die Rückenseite dagegen ist konvex und zeichnet sich durch eine schwarze Ablagerung aus (*R*). Gute Abbildungen von dem Thiere in Lage sind übrigens von VALENCIENNES [4] und VAN DER HOEVEN [5] gegeben. Die Schale ist äusserlich durch rothbraune oder gelbliche Streifen gefärbt, die quer von der einen Seite der Schale zur andern laufen und derselben ein flammichtes Aussehen verleihen. Die älteren Schalen entbehren diese Streifung im vordern Theile der Schale. Die ganze innere konkave Fläche der Schale ist stark perlmutterglänzend; auf der konvexen Seite geht die Perlmutter zuerst in die schwarze Substanz über und diese wieder in den flammichten Theil, von dem sie sich doch ziemlich scharf absetzt.

Die Schale ist, wie ja wohl bekannt, durch Septen oder Wände in Kammern abgetheilt; die vorderste derselben ist die Wohnungskammer des Thieres (*W*) und das letzt-

[1] The growth of Cephalop. Shells. Geol. Mag. Decad 3. Vol. 4. 1887. — Shellgrowth in Cephalopoda. Ann. Nat. Hist. 1888.

[2] Bemerkung zu RIEFSTAHL's Wachsthumstheorie der Cephalopodenschalen. Zool. Jahrb., Abth. Syst., Geogr. u. Biol., Band 3. Heft. 2. 1888.

[3] Prelim. Remarks on the Structure of Siphon and Funnel of Naut. pompil. Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 23. S. 380.

[4] l. c. pl. 8.

[5] Contribution to the knowledge of the animal of Nautilus pompilius. Transact. Zool. Soc. Vol. 4. Part 1. Pl. 5.

gebildete Septum die hintere Begrenzung derselben. In dem hinteren Theil der Kammer beobachtet man an der Schalenwand, zu beiden Seiten, zwei durch koncentrische Streifen ausgezeichnete längliche Flecken — die Anhaftstellen der Schalenmuskeln (*mi*). Diese Flecken verschmälern sich gegen ihre Enden und setzen sich da in Form eines schmalen Bandes rings um die Innenfläche der Wohnungskammer fort; eine festere Verbindung zwischen Schale und Mantel findet wahrscheinlich auch bei diesem Bande statt, so dass letzterer also mit der Schale ringsum fest zusammenhängt. Dieses Anheftungsband ist unter dem Namen Annulus wohl bekannt (*an*). Derselbe liegt auf der Bauchseite weiter vom Septum entfernt als auf der Rückenseite und ist an ersterer Stelle breiter als an letzterer.

Schon Owen [1] hat bei dem von ihm untersuchten Exemplare gefunden, dass eine dünne Lage von Chitin, die an den Ansatzstellen der Muskeln dicker ward, am Annulus zwischen Mantel und Schale lag. Dasselbe hat auch Waagen [2] beobachtet. An dem von mir untersuchten Exemplare von *Nautilus umbilicatus* habe ich in betreff der Schalenmuskeln und des Annulus folgendes gefunden.

Die Schalenmuskeln sind zwei dicke Muskelbündel, welche sich auf allen Seiten scharf gegen die sie umgebenden Theile absetzen und die sich somit nicht, wie die Abbildungen von Owen, [3] Valenciennes [4] und v. d. Hoeven [5] uns glauben machen könnten, rings um den Mantel erstrecken. Sie sind auf den Seiten des Thieres, näher der Rücken- als der Bauchseite gelegen, haben konvexe vordere und hintere Konturen und sind nach der Rückenseite in ein schmales Band ausgezogen. Diese Verlängerungen strecken sich jedoch nicht bis zur Mittellinie, sondern hören in einigem Abstand von derselben auf. Beide Muskelplatten sind also nicht mit einander verbunden.

Zwischen den oberen und unteren Enden der beiden Muskeln erstrecken sich, einander parallel, zwei sehr schmale Streifen, welche die beiden Muskeln so zu sagen zusammenbinden. Der vordere derselben bezeichnet die vordere, der hintere die hintere Grenze des Annulus; wie schon gesagt laufen beide Linien in dem Muskel aus.

Hinter diesen und sehr deutlich markirt erstreckt sich rings um den Mantel eine zweite Linie, welche der Septalsutur anliegt. Dieselbe tritt durch ihre weissliche Farbe scharf hervor und scheint eine Verdickung im Mantel zu bilden.

Wir finden somit, dass deutlich markirte Stellen in dem Mantel den Eindrücken in der Schale entsprechen. In der Schale lässt sich zwischen Annulus und dem Muskeleindruck keine Grenze finden, obwohl eine solche an dem Thiere deutlich hervortritt.

An den Muskeleindrücken habe ich dieselbe Beobachtung wie Owen und Waagen gemacht, nämlich, dass da eine dicke, unverkalkte Chitinrinde liegt. Dieselbe ist im hintern Rande am dicksten und verdünnt sich gegen den vordern immer mehr, um schliesslich in die Perlmutter überzugehen. Eine dünne Chitinrinde habe ich gleichfalls an dem

---

[1] l. c. S. 9.

[2] Ueber die Ansatzstelle der Haftmuskeln beim Nautilus und den Ammoniden. Palæontographica. Bd. 17. 1867—70. S. 185.

[3] l. c. pl. 1.

[4] l. c. pl. 8.

[5] l. c. pl. 5.

zwischen der Septalsutur und dem vorderen Annulusrand liegenden Schalentheile gefunden.

Ueber die Bedeutung dieser Chitindecke sagt OWEN: [1] »the horny matter is also thicker here (d. h. an dem Muskeleindrucke) than at the narrower parts of the girdle, and is divisible into several laminæ, which form the medium of attachment and, as it were, the tendons of the muscles adhering to the shell.» WAAGEN drückt sich folgendermassen aus: [2] »Am festesten von der ganzen Haftfläche sind jedenfalls die Haftmuskeln mit dem Gehäuse verwachsen, denn es findet sich an den Stellen des Muskelansatzes ausser dem feinen Conchiliolinbeleg, der den ganzen hinteren Theil der Wohnkammer auskleidet, auch noch eine dicke Conchiliolinplatte, welche die Verbindung des Muskels mit der Schale vermittelt.»

Aber hat nun dieses Chitinbeleg wirklich die Aufgabe, welche ausser OWEN und WAAGEN auch MACDONALD [3] und SUESS [4] demselben zusprechen wollen, nämlich eine Art von »Medium» zu sein, wodurch sich der Muskel an der Schale befestigt und die Befestigung stärker wird? Aus folgenden Gründen muss ich dies in Abrede stellen.

Um das Vorhandensein eines solchen dicken Chitinbeleges recht zu verstehen, müssen wir uns erinnern, dass zwischen dem Schalenepithel und der Schale öfter eine dünne unverkalkte Chitinmembran vorkommt, die allmählich verkalkt wird. Dies findet man an mehreren Stellen der Sepiaschale, ebenso hat HUXLEY [5] auf der Innenseite der Schale bei *Anodonta* eine derartige ablösbare Membran gefunden. Das Vorkommen solcher dünnen Chitinmembranen ist nur die Folge davon, dass die Verkalkung nicht unmittelbar nach der Absonderung eintritt.

Während des Wachsthums der Schale rücken die Muskeln aller Wahrsheinlichkeit nach so vorwärts, dass die hintern Theile resorbirt werden, während sich die Muskelsubstanz im Vorderrande vermehrt. Das von der Muskeloberfläche abgesonderte Chitin kann selbstredend nicht mit dem Muskel vorgeschoben werden, da es in dem Falle auch resorbirt werden müsste, was nicht der Fall ist; es verkalkt sich allmählich. — An dem von mir untersuchten Exemplare von *Nautilus umbilicatus* scheint mir, als hätte gar kein oder wenigstens ein sehr geringes Vorrücken des Muskels weiter stattfinden sollen; der hintere Rand des Chitinbelegs ist nämlich sehr dick und wäre dasselbe einmal verkalkt worden, hätte es auf der Schale einen dicken Wulst bilden müssen, den ich an keinem der von mir untersuchten Exemplare gefunden habe. Das Absetzen einer solchen Substanz fällt im normalen Falle wahrscheinlich mit dem Ende des Wachsthums des Thieres zusammen. [6]

An mehreren kleineren getrockneten Schalen von *Nautilus pompilius* habe ich vergebens nach der Muskelnarbe und dem Annulus gesucht; dieselben sind doch an allen älteren Schalen deutlich, die vorderen Grenzlinien wenigstens immer sichtbar. Könnte

[1] l. c. S. 9.
[2] l. c. S. 188.
[3] Further Observations on the Anatomy and Physiol. of Nautilus. Proc. Roy. Soc. London. 8. 1856—57.
[4] Ueber Ammoniten. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Vol. 52. 1865.
[5] Todd, Cyclopædia. Vol. V. S. 491.
[6] Eine Ablagerung einer solchen dicken Chitinsubstanz (Muskelnarbe) an einer Stelle, wo der Schalenmuskel lange befestigt gewesen, hat auch TULLBERG (l. c. S. 45) bei einem alten Exemplare von *Pteroceras* erwähnt, wo dieselbe doch verkalkt war.

dies nicht eine Folge davon sein, dass sowohl Schale als Thier während der jüngeren Lebensperiode schneller wachsen und der Muskel demzufolge keine so starken Eindrücke zurücklassen kann? Ist derselbe dagegen längere Zeit an derselben Stelle befestigt, wird die Narbe durch Absetzen reichlicherer Substanz deutlicher. Meiner Meinung nach ist also das dicke Chitinbeleg, das Owen und Waagen an ihren Exemplaren gefunden haben und das sich auch bei dem meinen vorfand, so wohl entwickelt, nur weil die Muskeln da längere Zeit befestigt gewesen sind. Die Verkalkung geht sehr langsam vor sich und hört vielleicht, sobald das Thier in der Schale nicht weiter vorrückt, ganz auf, wodurch sich hier ein immer dickeres Chitinbeleg anhäuft. Ein Analogon desselben Verhältnisses finden wir in dem dicken unverkalkten Chitinbeleg im hinteren Theile der Rückenplatte bei *Sepia* (S. 16, 17).

Was nun den Zusammenhang zwischen Mantel und Schale betrifft, scheint mir, als würde derselbe durch eine zwischenliegende dicke Chitinmasse eher geschwächt als gestärkt. Eine Masse, die sich, wie man sich leicht überzeugen kann, in horizontaler Richtung sehr leicht zerspalten lässt, wäre wohl kaum dazu geeignet die Verbindung zwischen Weichtheilen und Schale fester zu machen. Wäre eine solche unverkalkte Chitinmasse vielleicht die Ursache der von E. Smith [1] erwähnten eigenthümlichen Erscheinung, dass ein eingefangenes Exemplar von *Nautilus pompilius* nämlich, wenn es beunruhigt wurde, sein Gehäuse verlies? Meiner Ansicht nach kann, wenn das Thier in Umstände gebracht wird, die abnorme heftige Körperbewegungen hervorrufen, ein Losmachen von der Schale gerade dann stattfinden, wenn eine leicht zerspaltbare weiche Chitinmasse zwischen Haftmuskeln und Schale liegt. Dem sei nun wie ihm wolle, die Theorie für die Kammerbildung, welche Smith auf obengenannte Thatsache begründet, kann nicht richtig sein. Uebereinstimmend mit Owen meint er nämlich, die Septa werden dadurch gebildet, dass das Thier, jedesmal wenn dies stattfinden solle, die Schalenmuskeln losmache, hervorrücke und aufs' neue befestige.

Dies wird durch die Thatsache widerlegt, dass sich die von den Muskeln abgesonderte Substanz ohne Unterbrechung durch die ganze Schale erstreckt. Seine im Zusammenhang damit gemachte Annahme, dass das Thier, da es bei einer solchen Gelegenheit leicht die Schale verlieren könnte, dieselbe durch den Sifo festhalte, bedarf wohl keiner besonderen Widerlegung oder ist vielmehr durch den Beweis der Unrichtigkeit der ersten Annahme schon widerlegt.

Betreffs der Schalenmuskeln will ich noch hinzufügen, dass schon Owen [2] nachgewiesen hat, dass dieselben mit den Trichterdepressoren der dibranchiaten Cephalopoden homolog sind. Auch bei den mit Schalen ausgestatteten Dibranchiaten sind diese Muskeln ganz wie bei *Nautilus* der Schale angeheftet.

An Sagittalschnitten durch die Mündung zeigt sich die Schale aus zwei Abtheilungen zusammengesetzt, einer äusseren — der äusseren Substanz [3] — welche am Mündungsrande die innere oder die Perlmuttersubstanz wie eine scharfe Schneide überragt.

---

[1] Note an the pearly Nautilus. Journ. of Conchology. Vol. 5. N:o 8. 1887. S. 226.

[2] l. c. S. 17.

[3] Weil die Schale bei *Nautilus* eine äussere ist und die Bildung derselben nicht so wie bei den beiden vorhergehenden vor sich geht, brauche ich hier nicht wie bei diesen die Benennung Platten.

Etwa 1 m.m. innerhalb des Mündungsrandes fängt an der Innenseite die Perlmuttersubstanz an, welche die ganze innere Fläche der Schale bekleidet. Auf der konvexen Seite der Schale, d. h. der Seite, welcher das Thier den Rücken zuwendet, wird doch die äussere Substanz unmittelbar von einer schwarzen Absonderung bedeckt (X, 1 *ssb*), die von der s. g. Kopfklappe abgesetzt wird; diese kann als die dritte Lage angesehen werden. Die schwarze Substanz erstreckt sich scharf begrenzt zwischen den beiden Nabeln der Schale. In der Wohnungskammer wird, wie schon erwähnt, die schwarze Substanz von der Perlmuttersubstanz überlagert.

Der mikroskopische Bau der äusseren und inneren Substanz ist in seinem Grundzuge schon von Blake [1] beschrieben worden. Die von Nathusius-Königsborn [2] gelieferte Schilderung des Schalenbaues ist ziemlich dunkel, was vielleicht von seiner Auffassung der Schale als selbstständig wachsenden Organismus herrührt.

Die äussere Substanz zeigt an Sagittalschliffen eine Struktur von an einander liegenden Kalkkügelchen, die durch dunkle Streifen von einander getrennt sind (XI, 3 *as*). Diese Streifen entstehen wahrscheinlich auf dieselbe Weise wie z. B. diejenigen zwischen den Pfeilerchen der Innenplatte in der Sepiaschale. Jedes Pfeilerchen und jedes Kügelchen ist, was ich ein Verkalkungscentrum genannt habe; wo zwei solche Centra zusammenstossen entsteht zwischen beiden eine dunklere, unverkalkte Grenzlinie. Wenn die Kalkkrystalle nicht dicht an einander schliessen, zeigt sich die zwischenliegende Grundsubstanz als dunkle Fleckchen, was auch oft bei der äusseren Substanz vorkommt. Blake beschreibt daher die äussere Substanz als aus krystallinischen in einer dunkleren Grundsubstanz eingebetteten Partikeln bestehend, und Nathusius-Königsborn spricht von lufthaltigen Zwischenräumchen zwischen den Kalkpartikelchen. Der Theil der äusseren Substanz, welcher der Perlmuttersubstanz zunächst liegt, zeigt eine andere Struktur, indem die Verkalkung da mehr homogen ist; man kann Verkalkungsstreifen, die winkelrecht gegen die Lagerichtung gehen, deutlich beobachten.

Wie ich schon erwähnte, überragt am Mündungsrande die äussere Substanz ein wenig die innere oder Perlmuttersubstanz. Aus der Lagerichtung in der äusseren Substanz geht hervor, dass die Lagen von unten abgesetzt sind, d. h. von der äusseren Seite des Mantelrandes. Da nun aber die äussere Substanz, trotz ihrer verhältnissmässig grossen Dicke die Perlmuttersubstanz so wenig überragt und jene, wenn sie von letzterer überlagert wird nicht weiter wachsen kann, müssen die Lagen der äusseren Substanz eine mehr vertikale Richtung einnehmen, was in der That auch der Fall ist. Gegen den Mündungsrand ist deutlich wahrzunehmen wie die Lagen der äusseren Substanz in die der Perlmuttersubstanz übergehen; letztere haben eine weit mehr horizontale Richtung. Auch hier zeigt sich also, dass zwei Substanzen trotz der verschiedenen Verkalkung und möglicherweise auch verschiedenen Grundsubstanz in continuirlicher Lagerfolge abgesetzt sind.

Die Perlmuttersubstanz (XI, 3 *is*) hat eine ganz andere Struktur als die äussere Substanz. Die Lagerung ist deutlich und ist von dunkeln, sehr unregelmässig verlaufenden Querstreifen durchsetzt, deren Hauptrichtung doch winkelrecht gegen die Lagen geht. Diese

[1] l. c. S. 17—19.
[2] l. c. S. 109—111.

Querstreifen jedoch sind von anderer Beschaffenheit als die, welche ich schon bei anderen Schalentheilen beschrieben habe. Nach BLAKE zeigen sich dieselben an einem Horizontalschnitte als dunkle Fleckchen und er deutet dieselben als Lakunen, welche die Perlmutter durchsetzen und die mit einer dunkleren Substanz gefüllt sind. [1] NATHUSIUS-KÖNIGSBORN benennt und beschreibt dieselben als Prismen.

Die erwähnten Querstreifen, welche die Perlmutter durchsetzen, sind doch nicht, wie BLAKE meint, Lakunen in den Lamellen. Bei stärkerer Vergrösserung und aus dünnen Sagittalschliffen (XI, 5) erhellt, dass sich die Lagen auch durch diese dunkeln Streifen fortsetzen, obschon sie da ein dunkleres Aussehen bekommen; was dies bewirkt, kann ich nicht sagen. Bisweilen beobachtet man auch, dass die Streifen zusammenfliessen, somit ein Netzwerk bildend, was, meiner Meinung nach, die Folge einer unregelmässigen Absonderung ist. Wahrscheinlich ist es diese Erscheinung, welche die Beschreibung veranlasst hat, die NATHUSIUS-KÖNIGSBORN über das Aussehen der Perlmutter an einem Horizontalschliffe gegeben hat. Die letzterwähnte Struktur ist, wie schon BLAKE richtig bemerkt, in der Perlmutter der konvexen Schalenseite d. h. der Rückenseite vorherrschend (XI, 3 *is*[1]); an der konkaven Seite sind die Streifen schmaler und laufen regelmässiger (*is*).

Die äussere Substanz begrenzend liegt ein dunklerer Rand, der ohne scharfe Abgrenzung in die eigentliche Perlmuttersubstanz übergeht. Es ist oft schwer zu bestimmen, welcher Substanz dieser dunkle Rand angehörig ist. Nach dem Verhalten in den jüngeren Schalentheilen scheint es, als müsse er eher zu der äusseren Substanz gerechnet werden; vielleicht kann er auch als ein Uebergang zwischen beiden Substanzen angesehen werden.

Ueber die schwarze Substanz (X, 1; XI, 3 *ssb*), welche auf der Rückenseite der Schale abgelagert wird, ist folgendes zu bemerken: Dieselbe überlagert, wie wir uns erinnern die äussere Substanz, und wird von einer nach oben und hinten ragenden Verlängerung des Mantels — der Kopfklappe — abgesondert, erstreckt sich also immer nur ein wenig ausserhalb der Wohnungskammer. An Längsschliffen (XI, 3 *ssb*) zeigt sich der der äusseren Substanz anliegende Theil als ein ganz schwarzes Band. Von diesem Bande schieben sich Ausläufer gegen die Perlmutter ein, die unregelmässig verlaufen, indem dieselben bald gerade, bald gebogen sind; bald laufen sie zusammen und fassen zwischen sich hellere Perlmutterpartieen ein; dieser, der Perlmutter angrenzende Theil zeigt also oft eine grobmaschige Struktur. Die schwarze Färbung muss wohl durch eingelagertes Pigment hervorgerufen sein.

Est ist klar, dass die Lagerung in einer solchen schwarzen Substanz nicht sehr deutlich sein kann. Doch lässt sich hier und da beobachten, dass schwarze Streifen, welche der Lagerichtung der zwischenliegenden helleren Perlmutterpartieen folgen, in dieselbe eindringen, wodurch sich eine gelagerte Substanz deutlich erkennen lässt; auch eine wellenförmige Anordnung der Lagen ist hier und da sichtbar.

Die der äusseren Substanz angrenzende homogen schwarze Partie ist natürlich der erst abgesetzte Theil und wird von dem weitest hinten befindlichen Theil der Klappe abgesondert. Die abwechselnd schwarze und helle Partie wird näher der Wohnungskammer abgesetzt und bildet einen Uebergang zu der reinen Perlmuttersubstanz, welche die ganze Wohnungskammer auf der Innenseite bekleidet. In den hellen Partieen zwischen den

[1] l. c. S. 19.

schwarzen Ausläufern habe ich doch die für die Perlmutter charakteristischen Querstreifen nicht entdecken können.

Eigenthümlich genug behauptet BLAKE, dass die äussere und die schwarze Substanz nicht distinkt von einander gesondert seien. Ich habe im Gegentheil immer sehr scharfe Grenzen gefunden und an den Querschnitten lassen sich beide Substanzen bisweilen stellenweise ganz von einander losreissen.

Die Wohnungskammer wird hinten von dem letztgebildeten Septum begrenzt. Die Stelle, wo das Septum in die Kammerwand ausläuft, ist durch einen sehr deutlichen Rand, die Septalsutur, markirt.

Bei grossen Schalen kommt in der Wohnungskammer auch eine dritte Substanz vor, welche besonders gegen die Mündung hin zu finden ist. Die Innenseite der Kammer ist nämlich mit einem Beleg von matterem Glanz als die Perlmutter überzogen. Dies Beleg kann eine verhältnissmässig bedeutende Dicke erreichen; dasselbe zeigt an Sagittalschnitten sehr undeutliche Querstreifen. Die Ablagerung scheint mir von derselben Beschaffenheit wie die auf der Innenseite der übrigen Kammern zu sein, bildet sich aber ganz unabhängig von dieser, indem sie gegen den hintern Theil der Kammer an Dicke abnimmt und zuletzt ganz aufhört.

Ferner giebt es noch eine Substanz, die sich in der Wohnungskammer absetzt und welche sich durch die ganze Schale verfolgen lässt und dies ist die von den Schalenmuskeln und dem Annulus gebildete. Man kann auf Sagittalschliffen dieselbe in den meisten Fällen als ein schmales Band unterscheiden, das sich oft durch seine stark lichtbrechende Beschaffenheit von der Perlmutter absetzt; es ist zuweilen etwas dunkler, aber doch, wie gesagt, fast immer zu unterscheiden. Dass diese Substanz wirklich vom Muskel und dem Annulus abgesondert wird, davon kann man sich an Schnitten durch die Muskelnarben und den Annulus in der Wohnungskammer überzeugen, indem man da an der Oberfläche der Innenseite diese stark lichtbrechende Substanz findet, die von keiner andern überlagert wird, sich also von den erwähnten Theilen absondert.

Um ein anschauliches Bild des gekammerten Theiles der Schale zu bekommen, säge man dieselbe am besten etwas jenseits der Mittellinie durch. Man sieht dann die Septa (X, 1 *sp*) in gewissen ziemlich regelmässigem Abstand von einander stehen, ebenso den Sifo (*sf*), der die Kammern und die Septa etwa in der Mitte durchsetzt.

Ueber die Struktur der Septen ist nicht viel zu sagen. Sie bestehen grösstentheils aus Perlmuttersubstanz (XI, 1 *sp*). Die beiden Flächen der Septa dagegen zeigen eine andere Struktur, was weiter unten beschrieben werden wird.

Ein Sagittalschliff durch das vorderste Septum und die angrenzenden Theile der Schalenwand zeigt, dass die Septallagen ohne Unterbrechung in den Lagen der Schalenwand fortgesetzt werden. Die Lagefolge ist also eine zusammenhängende; die Septalsutur, die anscheinend das Septum von der Schalenwand trennt, entsteht dadurch, dass die Lagen der letzteren, indem dieselben in die Septa übergehen, plötzlich dicker werden und gleichzeitig eine mehr senkrechte Richtung einnehmen. Wenn daher NATHUSIUS-KÖNIGSBORN sagt,[1] die Septallagen stünden in keinem Zusammenhang mit der Schalenwand, so muss

[1] l. c. S. 112.

dies auf einer weniger genauen Beobachtung beruhen. Zwar muss ich gestehen, dass es sehr schwer ist an Schliffen durch die älteren Septa und angrenzenden Schalentheile einen Zusammenhang zwischen Septal- und Schalenwandlagen nachzuweisen; beide Ablagerungen scheinen sehr wohl von einander getrennt zu sein — ein Verhältniss, das wir schon bei entsprechenden Theilen der Sepiaschale kennen und dessen Ursache, wie ich schon mehrmals hervorgehoben habe, auf Verkalkungsprocessen beruht. Betrachtet man dagegen einen Schnitt durch das letztgebildete Septum, so kann kein Zweifel mehr über die zusammenhängende Lagefolge obwalten.

Ein Sagittalschliff durch die älteren Theile der Schalenwand und das anliegende Septum da, wo es sich mit der Wand vereinigt (XI, 1) zeigt also äusserst die äussere Substanz, nach innen von dieser die Perlmuttersubstanz (*is*), nach innen von dieser wieder die Annulussubstanz (*ans*);[1] zwischen der hellen Annulussubstanz und den äusserst gelegnen Septallagen liegt eine dunklere Substanz (x, x^1). die gleich unten näher besprochen wird.

Schon Blake scheint die Annulussubstanz beobachtet zu haben,[2] indem er eine »third layer» der Schalenwand beschreibt und sagt, dieselbe sei zwischen Septum und Perlmuttersubstanz sehr deutlich sichtbar. Blake sagt jedoch nicht, dass man in dieser »dritten Lage» zwei Abtheilungen unterscheiden kann. Diese zwei Abtheilungen sind die oben erwähnte Annulussubstanz und die unter dieser gelegene dunklere; letztere grenzt also zunächst an die Kammerhöhle.

Ein Schnitt durch die Schalenwand auf der Bauchseite, so gelegt, dass zwei auf einander folgende Septa mit durchgeschnitten werden, zeigt, dass die Septa kein scharf begrenztes vorderes Ende haben, sondern sich allmählich verdünnend auf der Innenseite der Schalenwand fortsetzen. Folgt man nun den Septallagen, zeigt es sich, dass es im hintern Theil der Kammern gerade diese sind, welche die oben erwähnte, unter der Annulussubstanz gelegene dunklere Substanz bilden. Gegen das nächst voranliegende Septum nimmt die Ablagerung an Dicke zu; zugleich habe ich zu finden geglaubt, dass es nicht länger die Septallagen sind, die diese Ablagerung zusammensetzen, sondern dass die Lagen dieses verdickten Theiles frei gegen die Kammerhöhle auslaufen (XI, 1 x). Im vorderen Kammerwinkel ist diese Ablagerung am mächtigsten (x^1). Weder in der Annulus- noch in dieser letztgenannten Substanz habe ich die für die Perlmutter charakteristischen breiten Querstreifen entdecken können, nur gewöhnliche Verkalkungsstreifen.

Hyatt sagt,[3] dass die Septa auf der Rückenseite so grosse Ausdehnung haben, dass sie da einander dachziegelartig bedecken. Dies ist nur in einem gewissen Sinne richtig. Die Septa selber überlagern einander nicht; jedes Septum aber geht in die oben erwähnte, dunklere Substanz über, die hier doch eine ganz andere Struktur als die Perlmutter hat, indem dieselbe noch dunkler als auf der Bauchseite ist, und diese streckt sich wieder bis zum nächsten voranliegenden Septum (XII, 2). Bisweilen findet man in dem Zwischenraum zwischen zwei Septa eine, wie mir scheint strukturlose, aus zerstreut liegenden Kalk-

[1] Um keinen unnöthig langen Ausdruck zu gebrauchen, will ich nur von der »Annulussubstanz» sprechen und bemerke hier, dass unter dieser auch die Muskelnarbensubstanz mitgerechnet wird.

[2] l. c. S. 19.

[3] l. c. S. 89.

stückchen bestehende Kalkablagerung, was mir besonders in der Normallinie der Fall zu sein scheint.

In dem Winkel zwischen Septum und Schalenwand, d. h. dem vorderen Kammerwinkel, liegt ausserdem noch eine andere Substanz, die, obgleich mit der eben erwähnten zusammenhängend, sich doch von derselben scharf absetzt und von ganz anderer Struktur ist (XI, 1 *afs*). Dieselbe wird von BLAKE als eine strukturlose Ablagerung, weniger durchsichtig als die Perlmutter beschrieben. Ueber deren Entstehung äussert BLAKE: »as this is not moulded on the surface of the mantle, but merely fills the space between contiguous parts, it may be looked on as possibly the result of an excretion which takes up its actual place by »capillary attraction»(!).

Wie schon BLAKE richtig bemerkt hat, unterscheidet sich diese Ablagerung durch ihr dunkles Aussehen von den angrenzenden Schalentheilen. Doch kann dieselbe nicht, wie BLAKE meint, als strukturlos betrachtet werden. Die Grundsubstanz ist Chitin und in dieser Grundsubstanz liegen rundliche und längliche Kalkkörperchen eingelagert, oft von regelmässiger Form. Diese Ablagerung geht, sich allmählich verdünnend, sowohl auf die Schalenwand als auf das Septum über. Ich nenne sie die Ausfüllungsmasse des vorderen Kammerwinkel.

An entkalkten Schnitten, die durch den vordern Kammerwinkel gelegt sind, zeigt sich der Zusammenhang zwischen der oben erwähnten verdickten dunkleren Substanz (x^1) und der grobkrystallinischen Ausfüllungsmasse. Letztere zeigt bei Entkalkung ein unregelmässiges Chitingewebe von Höhlen durchsetzt; die Chitinlagen, welche dieses Netz bilden, setzen sich doch direkt in der gelagerten dunkleren Substanz (x^1) fort.

An Schalen deren Kammerwände nicht zerstört worden sind und wo die Luft also nicht ordentlich Zutritt gehabt hat beobachtet man, dass die Wände jeder Kammer von einer braunen Membran überzogen sind; diese ist auf der konvexen Seite jedes Septum am deutlichsten, streckt sich von da auf den Sifo über, weiter auf die konkave Seite des die Kammer hinten begrenzenden Septums und von dort wieder auf die Schalenwand, kurz, bekleidet mehr oder weniger deutlich die ganze innere Wand der Kammer (XI, 1; XII, 1 *mb*). Doch muss bemerkt werden, dass dieselbe auch an wohlerhaltnen Schalen wie z. B. die von *Nautilus umbilicatus*, welche ich zur Untersuchung gehabt, nur hie und da am Sifo, der konkaven Seite des Septums und der Schalenwand wahrnehmbar ist; auf der konvexen Seite des Septums dagegen ist sie sehr deutlich und kann leicht abgeschält werden. Die Membran setzt sich auf der konvexen Seite des Septums sehr deutlich bis zum vordern Kammerwinkel fort und bekleidet da die der Kammerhöhle zugekehrte Fläche der oben erwähnten grobkrystallinischen Kalkausscheidung. Ich habe beobachtet, dass sich dieselbe, indem sie von da auf die Schalenwand übergeht, allmählich verdünnt und mit der Ausfüllungsmasse gleichsam verschmilzt; ebenso scheint sie theilweise mit der Schalenwand zusammenzuschmelzen; hier und da lässt sie sich doch als eine distinkte Membran unterscheiden. — Die Ausfüllungsmasse des vordern Kammerwinkels setzt sich, wie gesagt, sehr verdünnt noch über eine kleine Strecke des Septums fort und schmilzt nach und nach gänzlich mit der braunen Membran zusammen. In letzterer habe ich unregelmässige Kalkablagerungen gefunden; ebenso habe ich beobachtet, dass sich dieselbe spalten lässt. Dieser letztere Umstand hat wahrscheinlich zu der Be-

hauptung von MUNIER-CHALMAS,[1] es seien zwei Membranen, welche die konvexe Seite jedes Septums bekleideten, Veranlassung gegeben.

Ueber die vom hinteren Theil des Mantels ausgehende Verlängerung, dem Sifo, liegen verschiedene Angaben vor. Leider ist es mir nicht möglich gewesen durch eigene Erfahrung einen Einblick in das Verhalten des Sifo's zum Innern des Thieres zu gewinnen. So viel ist sicher, dass der Sifo eine Fortsetzung des Mantels ist.

Bisher hat man allgemein angenommen, der fleischige Sifo durchsetze alle Kammern bis zur ersten, trotzdem noch niemand denselben in seiner ganzen Länge gesehen hat. Die meisten, welche über *Nautilus* geschrieben, haben nur Stückchen von einigen Centimeter Länge beschrieben und abgebildet. VALENCIENNES[2] ist der einzige, der ein längeres Stück gesehen hat. Er beschreibt und bildet dasselbe als eine Röhre ab, die in bestimmten Absätzen mit ringförmigen Einschnürungen versehen ist und dadurch einen gegliederten Bau bekommt. An den eingeschnürten Theilen sind die Wände des Sifos verdünnt und durchsichtiger als die zwischenliegenden Abtheilungen. Nach VALENCIENNES hat der Sifo ebenso viele Glieder wie die Schale Kammern. An dem von VALENCIENNES beschriebenen Exemplare waren nur neun solche Glieder; die Schale, welche diesem Thiere angehörte, war weggenommen, das Thier aber in eine andere gesetzt, die vollkommen zur Grösse des Thieres zu passen schien. Diese Schale enthält doch, VALENCIENNES' Zeichnung nach, mehr als die dreifache Anzahl Kammern als der Sifo Glieder hat. Merkwürdig genug scheint VALENCIENNES diese Thatsache übersehen zu haben. Da er den Sifo ausserdem als völlig ohne äussere Oeffnungen beschreibt, möchte man glauben, dass derselbe in seiner ganzen Länge aus der Schale genommen sei. Wäre dies nicht der Fall würde die Spitze wohl offen sein, dem doch sowohl seine Beschreibung als Figur widersprechen. — Nach ihm liegen die eingeschnürten Stellen in den Düten, während das übrige den Sifonalhüllen angehört.

Der Schalensifo setzt sich ununterbrochen durch alle Kammern fort. Schon bei äusserlicher Betrachtung kann man in jeder Kammer zwei Abtheilungen des Sifo's unterscheiden — die Düte und die Hülle (X, 2, 3; XII, 1 *dt*, *hü*). Wie schon im Litteratur-Verzeichnisse angegeben haben mehrere ältere Autoren die Beobachtung gemacht, dass die Düten unmittelbare Verlängerungen der Septen sind und von gleicher Struktur wie jene, die Hüllen dagegen von weicherem Bau doch direkte Fortsetzungen der Düten. In neuster Zeit hat auch BRANCO dies hervorgehoben. Dass die Verhältnisse wirklich so sind, davon kann man sich an Längsschnitten leicht überzeugen.

Die Düte zeigt grösstentheils Perlmutterstruktur, nur an der äusseren und inneren Fläche wird dieselbe eine andere; diese Flächentheile sind nämlich von ganz derselben Beschaffenheit wie entsprechende Theile des Septums, worauf ich weiter unten zurückkomme.

Die sogenannte Hülle ist aus Kalkgebilden, zwischen denen horizontal verlaufende Chitinmembranen ausgestreckt sind, zusammengesetzt (XI, 2, 4). Die Kalkgebilde sind bald rundlich oder unregelmässig eckig, bald sind sie beinah besenförmig dadurch, dass mehrere

[1] Siehe BARRANDE, Syst. Sil. de Bohème, Vol. II. Texte 4. S. 207.

[2] l. c. S. 265.

schmale Kalknadeln an einander gereiht sind.[1] Die Figur (XII, 1) zeigt einen Längsschliff durch zwei auf einander folgende Düten mit zwischenliegender Hülle. Aus der Figur geht hervor, dass die Hülle auf der Innenseite der Düte ihren Anfang hat, sich durch die Kammer nach vorn fortsetzt und zuletzt in den Rand der nächst voranliegenden Düte ausläuft. Der auf der Innenseite der Düte gelegene Theil der Hülle zeigt eine regelmässigere Verkalkung als der in der Kammer gelegene. Die Verkalkung tritt dort in Form ziemlich regelmässig angeordneter vertikal stehender Pfeilerchen auf (XI, 2 *pf*), die so zu sagen aus nadelförmigen Kalkkörperchen zusammengesetzt sind, wodurch sie ein besenartiges Aussehen bekommen. Dieselben sind in dem der Düte anliegenden Theil am breitesten, werden gegen das Lumen zu schmaler und ihr inneres, d. h. dem Lumen zunächst liegendes Ende ist abgerundet; auch ist der innere Theil von dunklerem, bräunlichem Aussehen. Ausserdem kommen oft horizontal liegende Kalkspicula in grosser Menge vor; zwischen den Pfeilern kann man hier und da Chitinmembranen (*fr. m*) beobachten, und zwischen den inneren Enden kommen dieselben regelmässig vor. Am hintern Ende der Düte hören die Pfeiler ganz auf und die Kalkablagerung wird da eine zusammenhängende, wie schon Brooks[2] beschrieben hat. Der Uebergang zu dieser Struktur findet doch nur allmählich statt, indem die Pfeiler, die nach und nach unmittelbar an einander gereiht werden, zuletzt völlig zusammenschmelzen. Gerade wo diese Struktur anfängt machen die Lagen eine Biegung gegen das Lumen des Sifo's, wodurch ein ringförmiger Wulst (XII, 1 *w*) in diesem entsteht und das Lumen verengert wird.

Der in der Kammer frei liegende Theil der Hülle ist eine direkte Fortsetzung des eben beschriebenen in der Düte gelegenen Theiles. Derselbe besteht, wie schon erwähnt, aus unregelmässigeren Kalkstückchen (XI, 4 *pf*), zwischen denen sich frei gespannte, unverkalkte Chitinmembranen (*fr. m*) strecken; diese Kalkbildungen sind als Fortsetzungen der regelmässigeren Pfeiler anzusehen. Barrande bemerkt, dass die Sifonalhülle, sich immer mehr verdünnend, an dem hintern Rand der Düte in die braune Membran, welche die Kammerwände bekleidet, übergeht. Die vielen Dünnschliffe, welche ich durch den Sifo gemacht habe, zeigen, dass dies nicht richtig ist. An meinen sämmtlichen Präparaten habe ich gefunden, dass sich wenigstens ein Theil der Hülle eine kurze Strecke über die Aussenseite der Düte fortsetzt und dass die braune Membran diese da immer bekleidet, also keine Fortsetzung der Hülle sein kann (XII, 1). Hier und da kann man die Membran auch über den in der Kammer liegenden freien Theil der Hülle verfolgen, doch scheint dieselbe da oft mit der Oberfläche der Hülle zu verschmelzen. Barrande hat doch insofern Recht als die auf der Aussenseite der Düte gelegene Partie der Hülle gegen das Septum hin immer dünner wird um zuletzt mit der Oberfläche des Septums oder mit der unteren Seite der Membran zu verschmelzen. Jedenfalls ist es nur ausnahmsweise, dass man eine Andeutung derselben am Septum findet und dann immer nur in der Nähe der Düte.

Meinen Präparaten nach zu urtheilen scheint das gewöhnlichste Verhältniss dies zu sein, dass die Hülle in das Septum übergeht. Die der Membran angrenzende Fläche des Septums, d. h. die konvexe, hintere Seite zeigt nämlich beim Durchschleifen keine Perl-

[1] In den älteren Kammern scheinen lange, nadelförmige Krystalle, auf verschiedene Weise gruppirt, die fast einzigen Kalkbildungen zu sein.

[2] l. c. S. 381.

mutterstruktur, da sie etwas feinkörnig und dunkel, nicht lichtbrechend ist; die Grenze zwischen diesem Theil und der Perlmutter ist jedoch nicht sehr scharf, so dass beide Abtheilungen mehr allmählich in einander übergehen. Jener dunkle Theil, der an dem eigentlichen Septum am Dünnschliffe nur einen schmalen Rand bildet, wird am hintern Ende der Düte bedeutend dicker (XII, 1 *ds*) und es zeigt sich da am deutlichsten, wie sich ein Theil der Hüllenlagen in dieser feinkörnigen Substanz fortsetzt, während ein andrer Theil über die Düte hinwegziehend weiter nach vorn mit dem Septum verschmilzt. Dies Verhältniss habe ich als Regel gefunden. Dass es auch bisweilen vorkommen kann, dass die Hülle mit der Unterseite der braunen Membran anscheinend zusammenschmilzt und sich somit nicht direkt in dem Septum fortsetzt, ist eine Erscheinung, die aus der Darstellung der Wachsthumsverhältnisse leicht verständlich wird.

Ich behaupte also, dass die braune Membran nicht als eine Fortsetzung der Hülle betrachtet werden darf, 1. weil man sie in dem Falle nicht als eine freie, leicht abschälbare Membran an der Oberfläche der Hülle wahrnehmen könnte, und 2. weil man die Hüllenlagen, wenigstens zum Theil, in die Dütenlagen verfolgen kann.

Der inneren Sifowand entlang und das Lumen begrenzend erstreckt sich eine ziemlich dicke, unverkalkte Chitinmembran (XI, 2, 4; XII, 1 *chm*), die an der Grenze zwischen Düte und Hülle oder gerade an der obenerwähnten ringförmigen Erhöhung sehr dünn ist. Auf dieser Membran stehen die inneren Enden der Pfeiler. Ein kleiner Theil der Lagen, aus denen die Membran zusammengesetzt ist, geht am hinteren Ende jeder Düte in die eben erwähnte körnige Substanz über, zum grössten Theil aber setzen sich dieselben in der helleren Perlmuttersubstanz der Düte fort (XII, 1). Die Perlmutter zeigt doch am Endtheil der Düte nicht die typische Struktur, sondern besteht aus grossen, durch dunkle Streifen von einander getrennten Kalkkrystallen; eine ähnliche Struktur zeigt auch die Oberfläche der Düte, welche doch durch ihr dunkles Aussehen und kleinere Kalkknollen von der ersteren absticht. Ein Theil der Lagen setzt sich auch in die Hülle der folgenden Kammer fort; ein kleiner Theil dagegen bleibt unverkalkt und bildet auf der Innenseite der ringförmigen Erhöhung ein dünnes Beleg. Es ist somit klar, dass die Membran gerade an der ringförmigen Erhöhung ihre geringste Dicke haben muss, was auch dem blossen Auge deutlich ist.

Als Fortsetzungen der Sifo-Pfeiler, welche auf der Innenseite jeder Düte stehen, sind ebenfalls die kleinen Pfeilerchen anzusehen, die sich auf der konkaven Seite des Septums befinden, in einiger Entfernung vom Sifo jedoch aufhören (XII, 1 pf^1). Diese kleinen Pfeilerchen haben eine wechselnde Form, indem sie gegen ihr freies, der Kammerhöhle zugekehrtes Ende bald verschmälert, bald gabelförmig gespaltet sind. Zwischen diesen Pfeilern strecken sich oft dünne Chitinmembranen und ich habe sogar zwischen einigen Pfeilern eine äusserst durchsichtige, zusammenhängende Chitinmasse zu finden geglaubt, die ihrer Consistenz nach an die unverkalkten Höhlenschichtlagen der Sepiaschale erinnert. Ueber den freien Enden der Pfeilerchen beobachtet man hier und da eine dickere Chitinmembran (XII, 3 *mb*). Die obengenannten, zwischen den Pfeilern sich streckenden Membranen deuten an, dass es nicht isolirte Stellen des Mantels gewesen sind, welche bei dieser Absonderung funktionirt haben, sondern dass eine zusammenhängende Absonderung, indem verkalkte Stellen mit unverkalkten abwechseln, stattgefunden hat.

WAAGEN [1] giebt als eine Eigenthümlichkeit für die vordere, d. h. konkave Fläche jedes Septum an, dass dieselbe oft ein warziges Aussehen habe. Mir ist nicht klar ob er damit die obengenannten Pfeiler oder sonstige Unebenheiten der Fläche meint. Den Grund zu dieser warzigen Beschaffenheit erklärt er dadurch, dass nachdem das Septum fertig sei und das Thier im Begriff stehe wieder Luft abzusondern, sich der Uebergang zu dieser neuen Absonderung nicht ganz plötzlich vollziehe, sondern dass Luftbläschen zwischen den abgesonderten Kalk eindrängen und diesen porös machten. Hat er mit den Warzen die Pfeilerchen gemeint, dürfte sich seine Ansicht als unrichtig herausstellen, da man mit grösster Wahrscheinlichkeit eine zusammenhängende Absonderung auch zwischen den Pfeilern nachweisen kann.

Zwei andere Gebilde in der *Nautilus*-Schale, deren ich mit einigen Worten erwähnen will, sind der Dorsallobus und die Normallinie. Ersterer ist schon längst beobachtet und mehrmals beschrieben worden. Er bildet auf der Rückenseite der Schale, in der Medianlinie eine unmittelbar an der Sutur gelegene kleine Erhöhung auf der konvexen Seite jedes Septums (X, 2, 3 *dl*); der Erhöhung entspricht eine Vertiefung auf der konkaven Seite. Die sogenannte Normallinie ist eine rinnenförmige Vertiefung, ebenfalls in der Medianlinie der Schale, die sich in gerader Richtung zwischen je zwei Dorsalloben erstreckt. Dieselbe, auf welche HYATT [2] zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt und die später von MASCHKE [3] (mit dessen Arbeit ich mich doch nicht bekannt machen konnte) und BLAKE [4] näher beschrieben worden, erreicht die grösste Tiefe an ihrem Vorderende, unmittelbar am Dorsallobus, indem sich an dessen Rändern verhältnissmässig dicke Kalkwülste abgelagert haben. — Bei grösseren Schalen ist der Dorsallobus an den jüngeren Septa nicht mehr wahrnehmbar. Derselbe verschwindet natürlich nur allmählich, indem er beim Zuwachs der Schale immer undeutlicher wird; am ausgeprägtesten ist er also in den älteren Septa. Sein Homologon in den jüngeren Septa will HYATT [5] in der seichten, nach hinten gerichteten Einbuchtung, die in der Medianlinie jeder Septalsutur auf der Rückenseite vorkommt, finden; er meint beide Gebilde fallen an älteren Schalen mit einander zusammen. Gegen diese Ansicht führt BARRANDE [6] an, dass dieselben völlig unabhängig von einander sind. Von der Unrichtigkeit der HYATT'schen Ansicht kann man sich leicht an jüngeren Schalen, an denen man sowohl den Lobus wie die Einbuchtung neben einander beobachten kann, überzeugen.

Ein Sagittalschliff durch den Dorsallobus zeigt, dass das Septum da etwas verdickt ist (X, 3; XII, 2 *dl*). Ausserdem kann man da die Abweichung von dem übrigen Theil des Septums beobachten, dass der Zusammenhang in den verkalkten Septallagen gerade im Centrum des Lobus unterbrochen ist, indem Spalten denselben durchsetzen, sich von der konkaven nach der konvexen Seite erstreckend. [7] Dieselben scheinen durch Unregelmässigkeit beim Verkalken entstanden zu sein.

[1] l. c. S. 187.
[2] l. c. S. 89.
[3] Zeitschrift deutsch. geol. Gesellsch. 28. 1876 (Nach Schröder, siehe diese Abhandl. S. 97).
[4] l. c. S. 32.
[5] l. c. S. 88.
[6] Syst. Sil. Boh. Vol. 2. Texte 4. S. 246.
[7] Diese sind auf den Figuren nicht gezeichnet.

Es ist klar, dass sowohl der Dorsallobus wie die Normallinie von bestimmten Theilen des Mantels, welche eine den erwähnten Gebilden entsprechende Form haben, abgesondert werden müssen; es muss also wohl eine Erhöhung für den Dorsallobus, für die Normallinie eine Leiste im Mantel vorkommen.

Der Anfangstheil.

Es bleibt nun übrig den inneren oder Anfangstheil der Schale zu schildern. Ueber diesen Theil liegen bis jetzt zwei Beschreibungen mit Abbildungen vor, nämlich von HYATT [1] und BLAKE, [2] von denen besonders die von BLAKE sehr irrthümlich ist; auch die von HYATT ist nicht ganz richtig.

Die Struktur der äusseren Substanz im Anfangstheil der Schale ist etwas abweichend von derjenigen der jüngeren Theile. Man findet da nämlich nicht jene kleinen Kalkkugeln, die in den jüngeren Theilen so charakteristisch sind; die Substanz zeigt eine streifige, mehr homogene Struktur. Dies ist besonders in der Nabelhöhle deutlich, wo die Substanz verhältnissmässig dick ist; auch beobachtet man da deutliche Lagerstreifen. Der Nabel ist an jüngeren Schalen offen und bei Lupenvergrösserung bemerkt man in demselben wechselweise kleine erhöhte Ränder und zwischenliegende Vertiefungen, die den Nabel gegen die Windungsebene rechtwinklig durchsetzen. An einem Dünnschliffe, der mit der Windungsebene parallel geht, bewirkt diese Struktur auf der Oberfläche ein gezahntes Aussehen der äusseren Substanz (XII, 2 *as*); ausserdem scheint eine Art Pfeilerbildung stattzufinden, da von jeder Erhöhung aus ein dunkler Streifen die Substanz durchsetzt. Sowohl die Oberfläche wie der der Perlmutter angrenzende Theil der Substanz sind dunkel, wie es scheint infolge eingelagerten Pigments; diese dunkeln Theile stehen doch mit der schwarzen Substanz, die auf der Rückenseite der Schale die äussere Substanz bekleidet, in keinem Zusammenhange. Dieselben sind ganz einfach Abtheilungen der äusseren Substanz, die man an den jüngeren Schalentheilen wiederfindet, indem die dunkle Oberfläche dem grobkrystallinischen Theil entspricht; den inneren dunklen Rand zwischen der äusseren und der Perlmuttersubstanz findet man auch an jüngeren Theilen wieder, ebenso die zwischen beiden dunkeln Abtheilungen liegende helle Substanz (Vergl. Pl. XI, 3). Wie aus der Figur hervorgeht zeigt die äussere Substanz nur in der Nabel höhle eine derartige Struktur;[3] im eigentlicher gekammerten Theil der älteren Schalentheile ist sie mehr homogen.

Innerhalb der äusseren Substanz, im Apex der Schale liegt die Perlmuttersubstanz (XII, 2 *is*); die beiden Hauptsubstanzen der Schale sind also von Anfang an angelegt. Die Perlmuttersubstanz, welche als Wand der ersten Kammer abgesetzt ist, setzt sich ohne Unterbrechung doch nur auf der Bauchseite durch die ganze Schale fort. Auf der Rückenseite ist sie dagegen von der später abgesonderten, die sich ohne Unterbrechung durch

[1] l. c. Pl. 4. Fig. 4.

[2] l. c. Pl. 2. Fig. 4.

[3] Ob eine derartige Struktur auch in den jüngeren Abtheilungen der Nabelhöhle herrscht, kann ich nicht sagen.

die ganze Schale erstreckt, durch eine Substanz anderer Natur als die Perlmutter sehr scharf abgesetzt. Durch dieselbe Substanz ist sie da auch vom ersten Septum getrennt; dieselbe Substanz ist derjenigen analog, die ich an der Rückenseite der jüngeren Schalentheile beschrieben habe und welche als Fortsetzung der Septallagen zwischen zwei Septa liegt. Die Perlmuttersubstanz in der Wand der ersten Kammer bekommt somit auf der Rückenseite den Charakter eines wirklichen Septums. Wie aus der Figur hervorgeht beginnt auf der Rückenseite das Absetzen der Perlmutter, welche sich durch die ganze Schale erstreckt, am Rande dieser septumähnelnden Kammerwand. Von jener ist sie doch, wie oben gesagt, scharf getrennt. Doch habe ich an einem schwach entkalkten Dünnschliffe konstatiren können, dass die trennende Substanz in continuirlicher Lagenfolge mit der eigentlichen Perlmuttersubstanz steht, die Unterbrechung also nur eine scheinbare ist.

Erst wenn eine Schalenwindung vollendet ist beginnt die Ablagerung der schwarzen Substanz. Man sieht, dass dieselbe auf der Aussenseite der ersten Kammerwand, dem Sifo gegenüber, ihren Anfang hat (XII, 2 *ssb*).

Eine andere Ablagerung, die ich an allen drei Schalen, deren Anfangstheil ich durchschliffen habe, fand, ist eine zwischen der ersten Kammerwand und dem gegenüber liegenden Anfangstheil der schwarzen Substanz gelegene amorfe Kalkablagerung (XII, 2 α), auf die ich beim Besprechen der Narbe zurückkommen werde.

Gehen wir nun zur Schilderung der Kammern und des Sifo's in diesen ältesten Theilen der Schale über. Hyatt [1] und Blake [2] stimmen beide darin überein, dass der Sifo der ersten Kammer blind endigt und dass derselbe dort nur aus der Düte, die blind geschlossen ist, besteht. Ueber den Sifo der zweiten Kammer sind sie dagegen von entgegengesetzten Ansichten. Hyatt behauptet, die Sifonalhülle in dieser zweiten Kammer bekleide die ganze Innenseite des blind endigenden Sifo's der ersten Kammer und folglich endige auch der Sifo der zweiten Kammer blind. Blake dagegen sagt, der Sifo der zweiten Kammer sei offen.

Ich habe nun an allen drei Schliffen konstatiren können, dass auch der Sifo der zweiten Kammer wirklich, wie Hyatt sagt, blind geschlossen ist. Dagegen bin ich abweichender Meinung in betreff der Abtheilung des Sifos, die in der ersten Kammer den blind endigenden Theil bildet. Sowohl Hyatt wie Blake meinen, es sei da die Düte, welche den Blindsack bilde. Das ist doch, meiner Meinung nach nicht der Fall. Man sieht nämlich, dass die Düte, sich nach hinten verschmälernd, in einer Spitze ausläuft (XII, 2 dt^1) und von einer Substanz anderen Aussehens fortgesetzt wird. Diese Substanz, welche die blind endigende Verlängerung bildet, zeigt die für die Düte charakteristische Perlmutterstruktur nicht. Schon früher haben wir hervorgehoben, die Hüllenlage hänge direkt mit den Dütenlagen zusammen, obgleich die Struktur beider Bildungen verschieden ist. So ist auch hier in der ersten Kammer ein deutlicher Unterschied zwischen Düte und Hülle, obschon letztere, da sie so stark verkalkt ist, (die für die Hülle sonst so charakteristischen Kalknadeln findet man hier nicht) anscheinend nur eine Verlängerung der Düte bildet. Der Blindsack der ersten Kammer wird also von der Hülle gebildet.

---

[1] l. c. S. 93.

[2] l. c. S. 33.

BLAKE hat richtig hervorgehoben, dass der der Bauchseite zugewandte Theil der Düte in der zweiten Kammer eine beträchtliche Länge hat, indem er beinah bis zum ersten Septum reicht. Die von der zweiten Düte ausgehende Hülle streckt sich, wie schon bemerkt, als eine Bekleidung ringsum die Innenseite des Sifo's der Anfangskammer. Der blind geschlossene Endtheil dieser zweiten Hülle ist stark verkalkt und zeigt eine ähnliche Struktur wie der nämliche Theil der ersten Hülle. Dagegen endigt die Hülle der dritten Kammer nicht blind; mit dieser fängt der im ganzen übrigen Theil des Sifo's vorkommende und oben geschilderte Bau an.

Sowohl am Anfang der Sifonalhöhle als auch weiter nach vorn liegt in getrockneten Schalen eine braune Masse, welche dieselbe zum grössten Theil ausfüllt. Leider habe ich nicht mit Sicherheit bestimmen können, ob diese Masse trockne Reste des fleischigen Sifo sei oder ob sie aus Chitin bestehe. Im ersten Falle würde sich der Sifo bis zum hinteren Ende des Schalensifo's erstrecken, im letzteren können diese chitinösen Ablagerungen nur von der Spitze des fleischigen Sifo's abgesetzt sein und dieser muss dann während des Wachsthums der Schale allmählich nach vorn rücken. In der Regel ist die braune Substanz von der Chitinmembran, welche die Innenseite der Sifonalhöhle bekleidet, scharf getrennt.

In betreff der ersten Kammer sei noch folgendes bemerkt: Auf der konvexen, d. h. der der Kammerhöhle zugewandten Seite des ersten Septums liegt, wie an den übrigen Septa, eine dünne Membran, in der Kalkkörperchen eingelagert sind. Diese Membran setzt sich über die Sifonalhülle fort. In dem Winkel, welchen diese mit der Schalenwand bildet, liegen stark lichtbrechende, längliche Kalkkrystalle, die natürlich in einer Grundsubstanz eingelagert sein müssen. Diese Substanz geht auf die hintere Schalenwand über. Allein nicht nur an den erwähnten Stellen kommt solch lose Substanz von ganz anderer Beschaffenheit als Septum und Hülle vor; auch zwischen dem blind endigenden Endtheil der Hülle und der Schalenwand findet man dieselbe. Dort liegt nämlich ein verkalkter Streifen, der sich seiner Struktur nach von Sifo und Schalenwand scharf unterscheiden lässt. Man sieht genau wie derselbe mit der oben erwähnten, im Winkel gelegenen Substanz direkt zusammenhängt; er ist stärker verkalkt als diese d. h. die Kalkkrystalle liegen dichter an einander.

In dem vorderen Kammerwinkel lässt sich dagegen eine Ausfüllungsmasse wie sie in den jüngeren Kammern vorkommt nicht mit Sicherheit nachweisen, wenigstens nicht auf der Bauchseite der Kammer; möglicherweise, dass dieselbe zerstört war, da auch die das Septum bekleidende braune Membran bei zwei untersuchten Exemplaren auf jener Seite nicht zu finden war. Im vordern Kammerwinkel der Rückenseite dagegen konnte ich lose Kalkkrystalle beobachten, welche die Ausfüllungsmasse bildeten; doch sei bemerkt, dass deren Anzahl da, im Anfangstheil der Schale, verhältnissmässig immer sehr gering ist.

An der Aussenseite der Schalenwand der ersten Kammer, dem blinden Ende des Sifo's gegenüber, kommt ein Gebilde vor, das ziemlich grosse Aufmerksamkeit erregt hat. Es ist dies die sogenannte Narbe (cicatrice, BARRANDE). HYATT [1] beschrieb dieselbe zuerst

[1] l. c.

genauer, später auch BARRANDE, [1] der sie nicht nur bei *Nautilus pompilius*, sondern auch bei fossilen Nautiliden nachgewiesen hat.

Die Narbe ist eine kleine Vertiefung an der Aussenseite des Schalenapex', wie schon gesagt, dem Sifo der ersten Kammer gegenüber. HYATT deutet dies Gebilde als eine verschlossene Oeffnung. Er meint nämlich, das Thier sondere im Embryonalleben eine besondere Embryonalschale ab; sobald dieselbe verlassen werde, krieche, meint HYATT, der junge Nautilus durch jene Oeffnung in die neue bleibende Schale hinein und schliesse darauf die Oeffnung zu. — Zugegeben, der *Nautilus* sondere eine besondere Embryonalschale ab — und dies lässt sich ja nicht leugnen, obgleich wir ja bis jetzt keinen Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme haben — so liegt doch die Unrichtigkeit der HYATT'schen Ansicht von der Narbe als einstige Durchtrittsstelle des Embryo's so klar zu Tage, dass sie wohl keiner Widerlegung bedarf. Seine Ansicht ist übrigens schon von BARRANDE und BRANCO [2] zurückgewiesen; letzterer fragt mit Recht: »Wie denkt sich der Verfasser die Bildung der Schale?» — BLAKES [3] Beschreibung und Abbildung der Narbe scheint mir anzudeuten, er habe die Grenze derselben nicht richtig erkannt; es ist kaum wahrscheinlich, dass sie sich so weit auf die Seite des Sifo's strecken sollte, wie seine Figur zeigt. Indessen hat BLAKE richtig angegeben, dass die zwei Abtheilungen, aus denen die Schalenwand von Anfang an zusammengesetzt ist, auch in der Narbe zu finden sind; auch die Lagefolge ist nicht unterbrochen und folglich findet sich keine Andeutung die Wand sei hier einmal perforirt gewesen.

BARRANDE [4] nimmt an, die Narbe sei möglicherweise eine Oeffnung in der Schale durch die vom Körper des Thieres ein Ligament austräte, bestimmt, irgend ein embryonales, provisorisches Organ festzuhalten. Indem das Thier anfange die Schale abzusondern, bedecke diese den ganzen Hintertheil desselben mit Ausnahme jener Oeffnung. Sobald das erste Septum abgesetzt sei, verschwände das provisorische Organ und die Oeffnung schliesse sich auf irgend eine Weise.

Schon BRANCO hat diese Annahme als sehr unwahrscheinlich zurückgewiesen und hat sich dabei hauptsächlich auf die Embryonalentwicklung bei *Sepia* gestützt, daran erinnernd, dass bei jener Form kein derartiges provisorisches Organ vorkomme. Noch mehr scheint mir BARRANDE's Annahme aber dadurch widerlegt zu werden, dass die Lagefolge in der Schalenwand nicht unterbrochen ist. Eine zusammenhängende Lagefolge setzt voraus, dass die Absonderung über die ganze absondernde Fläche gleichzeitig vor sich geht. Hat das Thier die Schalenwand einmal fertig gebildet, aber eine Oeffnung darin gelassen, so kann es weder mit dem Mantel noch mit einem anderen Theile in jener Oeffnung eine Absonderung hervorbringen, so dass die Lagen in die früher abgesetzten übergehen. Entweder wäre in dem Falle die Oeffnung unverschlossen geblieben oder sie wäre höchstens von einer Kalkablagerung ausgefüllt worden, wo die Lagen von den übrigen Lagen der Schalenwand getrennt waren. Zwar kommt eine amorfe Kalkablagerung, wie die Figur

[1] Syst. Sil. Boh. Vol. 2. Texte 5. S. 1377 u. folg.
[2] l. c. S. 46.
[3] l. c. S. 25, 26.
[4] Syst. Sil. Boh. Vol. 2. T. 5. S. 1379, 1387.

zeigt, in der Vertiefung, welche die Narbe bildet, vor (XII, 2 *a*), hat aber mit der Schalenwand selbst nichts zu thun.

Ich selber bin der Meinung, die Narbe sei dadurch hervorgebracht, dass während der ersten Schalenabsonderung in der Mantelfläche eine Einbuchtung vorgekommen. Dass derartige Unebenheiten in der Mantelfläche auch während des Wachsens der Schale vorkommen, davon zeugen ja der Dorsallobus und die Normallinie. Meine Deutung der Narbe stimmt also zunächst mit BRANCOS [1] überein, welcher die Narbe mit den Verzierungen der Schale bei vielen fossilen Nautiliden, Ammoniten etc. vergleicht.

Wie wir uns die Entstehung der oben geschilderten Verhältnisse vorzustellen haben, werde ich bei Darstellung des Wachsthumes zu erläutern versuchen.

Das Wachsthum der Nautilus-Schale.

Ebenso wie meine Darstellung des Wachsthums der *Spirula*-Schale nur auf den Schalenbau und analoge Erscheinungen in der *Sepia*-Schale begründet ist, ebenso kann ich mich auch in betreff der *Nautilus*-Schale nur auf die nämlichen Verhältnisse stützen.

Da sich im Anfangstheile der Schale sowohl die äussere wie die innere oder Perlmuttersubstanz findet und die innere ganz und gar die äussere bedeckt, müssen wir, da die Schale eine äussere ist und beide Substanzen also von der hintern Mantelfläche abgesondert werden, annehmen, dies geschähe nicht gleichzeitig von Anfang an. Zuerst wird die äussere Substanz als eine Platte gebildet und erst wenn sie die Dicke erreicht, welche sie im Apex der Schale hat, fängt die innere Substanz an sich abzusetzen. Wäre die äussere gleich von Anfang an von der inneren überlagert, könnte sie nämlich nicht ihre völlige Dicke erreichen. Von da an geht die Absonderung so vor sich wie ich für die ausgebildete Schale angenommen habe, d. h. am Mantelrande wird die äussere Substanz, von der ganzen übrigen Fläche die innere Substanz abgesondert. Sobald nun die Schalenwand mit ihren zwei Substanzen fertiggebildet ist, folgt, noch ehe das erste Septum abgesetzt ist, eine Absonderung anderer Beschaffenheit. Wir erinnern uns, dass wir in der ersten Kammer auf der konvexen Seite des Septuns eine Membran, in dem vorderen Kammerwinkel, im dem Winkel zwischen dem sifonalen Blindsacke und der Schalenwand und zwischen dem Blindsacke und der Schalenwand eine Substanz mit zerstreuten Kalkeinlagerungen gefunden haben; [2] ähnliche Bildungen finden wir auch in den übrigen Kammern. Auf diesen Thatsachen gestützt behaupte ich nun, dass für die Kammerbildung der *Nautilus*-Schale dieselben Erscheinungen wie in der *Sepia*- und *Spirula*-Schale stattfinden. Eine zusammenhängende Substanz sehr weicher Beschaffenheit wird in dem Raume, den später die Kammerhöhle einnimmt, abgesondert; durch irgend eine Veranlassung entsteht, wie in den Höhlenschichten der *Sepia*-Schale, eine Spalte in jener Substanz und die Lagen zu beiden Seiten werden nun zusammengepresst, die Hauptmasse doch, wie es scheint, nach der konvexen Seite des Septums hin. — Ich will nun eingehender entwickeln wie wir uns den Vorgang vorzustellen haben.

[1] l. c. S. 45.

[2] An der letztgenannten Stelle ist die Verkalkung fester, doch von anderer Beschaffenheit als der sifonale Blindsack.

Nehmen wir also an, ein Septum sei fertig und das Thier rücke vor um ein neues zu bilden. Während der Zeit, die es braucht um die Stelle zu erreichen, wo das neue Septum abgesetzt werden soll, sieht man, dass wenigstens auf einer Strecke der künftigen Kammer eine zusammenhängende Absonderung chitinöser Substanz thatsächlich stattfindet, nämlich in dem Theile der Sifonalhülle, der die Innenseite jeder Düte bekleidet. Die Pfeilerchen strecken sich ja nämlich zwischen der inneren Wand der Düte und der Membran, welche dem Sifonallumen angrenzt; letztere setzt sich in der nächst voran liegenden Düte weiter fort, wird also gleichzeitig mit dieser gebildet. Da nun die Düten nur röhrenförmig verlängerte Theile eines Septum's sind, ist auch der Raum zwischen der Innenwand einer Düte und der erwähnten Membran ein, wenn auch kleiner Theil einer Kammer. Ebenso haben wir gesehen, dass zwischen diesen Pfeilern horizontale, unverkalkte Chitinmembranen, die an den Pfeilern befestigt sind, hinlaufen, und aus deren Aussehen an den Haftstellen geht deutlich hervor, dass sie durch Zusammenpressung entstanden sind. Wie in den Höhlenschichten der Sepiaschale eine zusammenhängende Ablagerung thatsächlich nachgewiesen werden kann, so lässt sich auch eine solche in der Nautilus-Schale in einem Theil der Kammer deutlich beobachten. In den Sifo-Septalwinkeln [1] hören die zusammenhängenden Pfeiler auf.

Wenn also eine neue Kammer gebildet werden soll, fängt der auf der Innenseite der letztgebildeten Düte gelegene Theil des Sifo's an Chitinlagen abzusondern, in denen verkalkte Pfeiler mit unverkalkten Chitinlagen abwechseln; nur der unter dem hinteren Ende der Düte gelegene Theil verkalkt sich ganz und gar. Anfangs, wenn die periferischen, d. h. die der Düte zunächst gelegenen Theile gebildet werden, liegt die Manteloberfläche, von welcher der Sifo, wie gesagt, nur eine Ausbuchtung ist, der konkaven Seite des Septum's ziemlich dicht an und auch in der Umgebung des Sifo's findet auf dem Septum eine zusammenhängende Absonderung statt, indem wie wir sahen dort kleine Pfeilerchen mit zwischenliegendem Chitin stehen (XII, 1, 3 *pf*[1]). Indessen rückt das Thier in der Schale immer vorwärts und entfernt sich mit der hintern Mantelfläche von dem letztgebildeten Septum. Während nun der unter der Düte gelegene Theil des fleischigen Sifo's fortwährend Pfeilerchen mit zwischenliegendem weichen Chitin absondert, setzt der während des Wachsen's entstandene verlängerte Theil des Sifo's, welcher sich ausserhalb der Sifonalhöhle befindet, wie auch die Manteloberfläche nur weiche Chitinlagen ab, die eine direkte Fortsetzung der Hüllenlagen sind und in die Schalenwand auslaufen. Hierdurch erklärt sich also, weshalb die Lagerstreifen der Schalenwand zwischen zwei Septa frei gegen die Kammerhöhle auslaufen, indem diese Lagen in die weichen Chitinlagen, welche die künftige Kammerhöhle anfangs füllen auslaufen. Zuletzt werden die inneren Ende der Pfeiler gebildet (die wie wir sahen ein anderes Aussehen haben, da sie dunkler sind), ferner die Sifonalhülle in der Kammer und endlich deren Fortsetzung — die dunkle, feinkörnige Substanz, welche die Oberfläche der konvexen Seite des Septums ausmacht. Nun ist also das neue Septum in seiner ersten Anlage da; bald jedoch nimmt die Ablagerung ein anderes Aussehen an und nun setzt der Sifo die braune, die Innenseite des Sifo's bekleidende Chitinmembran und die Düte, der Mantel die Perlmutterlagen des Septums ab und die neue Kammer ist nun durch ein vollständiges Septum abgesperrt.

[1] So nenne ich den Winkel, welcher auf Pl. 12 Fig. 1 mit *spw* bezeichnet ist.

Verschiedene Theile des Mantels also setzen Schalentheile mit verschiedener Struktur ab, doch hängen die Lagen in diesen verschiedenen Abtheilungen unmittelbar mit einander zusammen. Also auch in der *Nautilus*-Schale begegnen wir derselben Erscheinung wie in der *Sepia*- und *Spirula*-Schale, nämlich, dass dieselbe Lage an verschiedenen Stellen eine verschiedene Struktur annimmt. Gleichzeitig werden die periferischen Enden der Pfeiler mit den zwischenliegenden Chitinlagen, die weichen Chitinlagen in der künftigen Kammerhöhle und die dunkle Substanz der Schalenwandlagen gebildet. Dann werden in einer Lagefolge die inneren Enden der Pfeiler, die Sifonalhülle in der Kammer (wenigstens zum grössten Theil) und die feinkörnige Substanz auf der konvexen Seite des Septums abgesondert. Zuletzt werden die Lagen der Chitinmembran, welche den Sifo innen bekleidet, die Düte und die Perlmutterlagen des Septums in einer zusammenhängenden Lagefolge gebildet; letztere setzen sich in den Lagen der Schalenwand der Wohnkammer weiter fort. [1]

In dem Raume zwischen den zwei letztgebildeten Septa befindet sich also nun eine Masse aus weichen, nicht verkalkten Chitinlagen bestehend, in der gewisse Veränderungen stattfinden. Wahrscheinlich entsteht nun im hintern Theil der Masse eine Spalte und ein Zusammenpressen der Masse zu beiden Seiten der Spalte beginnt, so dass die Lagen an die Kammerwände gepresst werden. Es ist nun klar, dass wenn die Lagemasse von der Spalte aus gegen die Wände gepresst wird, sie zuletzt, wenn das Zusammenpressen sein Maximum erreicht hat und die Lagen nach demselben keinen Veränderungen unterliegen, in Form einer dünnen Membran die ganze Innenseite der Kammerhöhle bekleiden muss.

In meiner voranstehenden Darstellung des Schalenbaues habe ich nachgewiesen, dass dies auch der Fall ist. Zwar lässt sich die Membran nicht überall als ein zusammenhängendes Gebilde verfolgen, doch lassen sich wenigstens Bruchstücke derselben in allen Theilen der Kammerwände nachweisen. Der grösste Theil der Chitinmasse wird der konvexen Seite des Septum's angepresst und deshalb sind die Reste in Form einer distinkten Membran da am deutlichsten.

Im vordern Kammerwinkel ist die Zusammenpressung nicht so stark gewesen, weshalb dieser Winkel von einer nicht zusammengepressten Masse ausgefüllt ist; möglicherweise auch tritt die Verkalkung da sehr früh ein, was das Zusammenpressen verhindert. Die verkalkte Ausfüllungsmasse streckt sich sowohl auf die konvexe Seite des Septum's wie auf den nächst angrenzenden Theil der Schalenwand über. Man kann die Membran vom Septum aus über die der Kammerhöhle zugewandten freien Fläche der Ausfüllungsmasse verfolgen, wo sie als ein unverkalkter Ueberzug liegt. Indessen habe ich beobachtet, dass sie in der Nähe der Schalenwand verkalkt wird und dann mit der Ausfüllungsmasse zusammenschmilzt, was Ursache ist, dass sie sich nur ausnahmsweise als freie Membran auf der Schalenwand verfolgen lässt. An einem Präparate habe ich gesehen, wie ein kleines Stück derselben, das unverkalkt geblieben war, auf der Schalenwand umbog. Hier und da auf der Schalenwand und der konkaven Seite des Septums kann man die

[1] Die von SÆMANN (Ueber die Nautil., Palæntogr. Bd 3. S. 128). QUENSTEDT (Ueber einige Hauptorgane der Nautileen. Arch. f. Naturgesch. 1836. Jahrg. 2. S. 251) u. v. IHERING (Nervensyst. d. Moll. S. 280) dargestellten Ansichten, dass die Düte und Hülle nicht von demselben Organ, dem Sifo abgesondert werden können, weil dieselben von verschiedener Beschaffenheit sind, ist schon von BRANCO (l. c. S. 58) richtig widerlegt worden.

Membran in unverkalktem Zustande wahrnehmen, doch ist sie immer nur in Bruchstücken vorhanden. An vielen Stellen sieht man deutlich, dass dieselbe ganz und gar verkalkt ist und somit einen Theil der Schalenwand ausmacht. Die Verkalkung tritt selbstverständlich erst dann ein, wenn die Zusammenpressung zu Ende ist.

Nach der oben dargelegten Hypothese über die Kammerbildung sollte man also eigentlich wahrnehmen können, wie die Membran auch im Sifo-Septalwinkel auf der konkaven Seite des Septums vom Sifo umbiegt. Dies ist jedoch nicht immer möglich und ich gebe zu, dass wir hier auf einen schwachen Punkt stossen. Ich habe doch an einigen Stellen thatsächlich ein derartiges Verhalten gefunden, jedoch immer nur Bruchstücke der Membran. Dass man dieselbe nicht öfter da findet, lässt sich wohl dadurch erklären, dass nach allem zu urtheilen, der allergrösste Theil der weichen Chitinlagen nach vorn gedrängt wird und nur sehr wenig nach dem hintern Theil der Kammer, weshalb die Reste derselben da undeutlich sind.

Eine andere Ursache, weshalb die Membran auf der konkaven Seite des Septum's und der Schalenwand nicht überall deutlich zu sehen ist, kann wohl auch die sein, dass sie während des Pressens an verschiedenen Stellen zerreisst und dadurch nur als Bruchstücke übrig bleibt.

Was mir aber in hohem Grade dafür zu sprechen scheint, dass die braune Membran das Resultat einer Zusammenpressung sei, ist, dass in derselben häufig Falten vorkommen, besonders in den jüngeren Kammern, wo die Membran am deutlichsten ist. Jene Falten sind jedoch nicht frei, sondern sind im Gegentheil so fest über einander zusammengeklebt wie dies nur durch sehr kräftigen Druck möglich ist. Jeder, der eine gut erhaltne Nautilus-Schale hat, kann sich hiervon überzeugen. Wie diese Falten in ihrem gegenwärtigen Zustande vom Mantel abgesondert werden können, ist mir unerklärlich, ja ich möchte sogar behaupten dies sei unmöglich; ebenso wenig kann ich begreifen wie dieselben einander so fest angeklebt sein konnten ohne einer starken Pressung ausgesetzt gewesen zu sein. Bemerkt sei noch, dass sie keineswegs vom Einschrumpfen der Membran beim Trocknen herrühren können, da ich sie auch beim Spiritusexemplare angetroffen habe. Die Entstehung solcher Falten ist leicht zu erklären, ja, man könnte fast sagen, sie seien die natürliche Folge davon, dass die Lagen von der entgegengesetzten Seite der Kammer gepresst werden; bilden sich dann in dieser Masse Falten, was ja fast regelmässig eintreten muss, so werden dieselben über einander gepresst und durch den starken Druck fest auf einander geklebt.

Meine Ansicht über die Entstehung der Kammern gründet sich also hauptsächlich auf die Beschaffenheit und den Verlauf dieser braunen Membran, nebst den Verhältnissen in dem vordern Kammerwinkel. Die Lagerichtung in der braunen Membran ist nämlich mit der Fläche derselben paralell; da dieselbe nun die ganze Innenseite der Kammer bekleidet, so kann ich nicht begreifen, wie sie in ihrer gegenwärtigen Lage vom Mantel abgesondert werden kann; ihr Verlauf, besonders im vordern Kammerwinkel, spricht dafür, dass sie nur durch Zerspaltung und Zusammenpressen einer zusammenhängenden Lagermasse entstanden ist, ganz wie wir es für die Membranen im Höhlenschichtwinkel der Sepiaschale thatsächlich nachweisen konnten. In betreff der unregelmässig verkalkten Ablagerung, welche den vorderen Kammerwinkel ausfüllt, habe ich schon bemerkt, dass man an ent-

kalkten Schnitten deren Zusammenhang mit dem dem Septum unmittelbar angrenzenden, verdickten Theil der dunklen Substanz (XI, 1 x^1) sehen kann. Dieser verdickte Theil nimmt am Zuzammenpressen natürlich nicht Theil; dessen Lagen verkalken sich und bekommen die Struktur der Substanz unmittelbar nach ihrer Absonderung. An entkalkten Schliffen zeigt sich doch, dass sich die Lagen in denen, welche die Grundsubstanz der Ausfüllungsmasse bilden, fortsetzen. Die Grundsubstanz der letzteren zeigt ein Netzwerk von Chitinfäden, was anzudeuten scheint, dass dieselbe nach der Absonderung Spaltungen unterlegen ist. Hinzufügen will ich übrigens, dass schon BLAKE es für unmöglich gehalten, dass die Ausfüllungsmasse auf gewöhnliche Weise vom Mantel abgesondert sein könnte; seine Erklärung jedoch, dieselbe sei durch »capillary attraction»[1] dahin gekommen, ist mir unverständlich.

NATHUSIUS-KÖNIGSBORN[2] giebt an, das Septum zeige sich, wenn es angelegt ist, zuerst als eine ringförmige, rings um die Innenseite der Schalenwand laufende Erhöhung. Dies ist gewissermassen richtig, wenn man zum Septum auch den verdickten Theil der Schalenwand (XI, 1 x^1) mitrechnet. Die Lagestreifen jenes Theiles laufen in die Ausfüllungsmasse aus und man sieht leicht ein, dass sie vor der Ablagerung des Septums gebildet werden müssen und somit auf der Schalenwand als Erhöhung vorkommen. Dagegen kann das eigentliche Septum nie als ringförmige Erhöhung anfangen; die Lagen desselben laufen nämlich mit der Oberfläche derselben paralell und müssen also in ihrer ganzen Ausdehnung gleichzeitig abgesetzt worden sein.

Ich habe Schliffe durch eine Schale gemacht, wo das letztgebildete Septum »rudimentär» war. Der verdickte Theil war schon fertig und das Septum angefangen. Das kurze Stück desselben, das noch erhalten war, war sehr dünn und nur in seinem periferischen Theile vorhanden. Der übrige Theil war zerbrochen und weggefallen. Bemerkenswerth ist, dass der vordere Kammerwinkel der jüngsten Kammer die grobkrystallinische Ausfüllungsmasse vollständig entbehrte, wozu die Ursache folgende sein kann. Wenn beim Sterben des Thieres das jüngste Septum noch im Bilden begriffen ist und nur eine geringe Dicke erreicht hat, so ist es wenn die Schale im Wasser herumtreibt oder ans Ufer geworfen wird dem Zebrechen natürlich sehr leicht ausgesetzt; dies war bei oben erwähnter Schale der Fall. Die jüngste, hinter der Wohnungskammer gelegene Kammer ist dann dem Einwirken des Wassers und der Luft ausgesetzt. Wäre es nun wirklich so, dass ein Zusammenpressen der weichen Lagermasse noch nicht stattgefunden hätte, sondern dass dieselbe die ganze Kammerhöhle ausfüllte, dann wäre sie ganz gewiss zu Grunde gegangen ohne eine Spur zu hinterlassen; um dies zu beweisen brauche ich nur zu wiederholen, was ich über den unverkalkten Endtheil des Sifo's in der Anfangskammer bei *Spirula* erwähnt habe: ist die Wand der Anfangskammer zerstört, so ist es nicht möglich die geringste Spur von diesem Endtheil zu entdecken. — Möglich ist es also, dass die weiche Lagermasse noch nicht zusammengepresst gewesen ist und demnach selbstverständlich, dass auch die Ausfüllungsmasse nicht da sein konnte; ebenso möglich ist es auch, dass die Zusammenpressung schon stattgefunden hat, die Ausfüllungsmasse jedoch zerstört worden ist. Es ist keine Spur derselben da, obwohl, wie ich oben erwähnte, dieselbe in den Kammern regel-

[1] l. c. S. 19.
[2] l. c. S. 112.

mässig vorkommt und ein deutlicher Zusammenhang der Grundsubstanz zwischen dieser und dem verdickten Theil immer nachweisbar ist. Ich stimme NATHUSIUS-KÖNIGSBORN völlig bei, wenn er sagt, dass nur die Untersuchung solcher Schalen in frischem Zustande über deren Bildung sichere Auskunft geben könnte.

Ueber die Art und Weise wie die Absonderung der weichen Lagermasse im einzelnen vor sich geht, kann ich mich natürlich nicht äussern. Ziemlich wahrscheinlich ist es doch, dass nicht alle Lagen, welche die künftige Kammerhöhle erfüllen, in den vordern Kammerwinkel auslaufen; die meisten geben wahrscheinlich während des Vorrückens des Thieres in die Schalenwand über; wenigstens wird ein solches Verhältniss durch die gegen die Kammer auslaufenden Lagerstreifen der Schalenwand angedeutet; ein ähnliches Verhalten finden wir auch in den Höhlenschichtlagen bei *Sepia*.

Ein Verhältniss, das bei älteren Schalen ziemlich gewöhnlich, wenn auch nicht Regel ist, ist, dass die jüngste Kammer sichtlich kleiner als die vorhergehende ist. Dies haben die Anhänger der Intussusceptionstheorie als einen Beweis für das intussusceptionelle Wachstum der Schale angeführt. Wäre diese Deutung richtig würde man doch dasselbe Verhältniss auch bei kleineren Schalen wiederfinden, was mir an den vielen von mir untersuchten Exemplaren nie gelungen ist; ganz dasselbe giebt v. LENDENFELD [1] an. Betreffs der Deutung dieses Umstandes schliesse ich mich der Ansicht derer an, welche ihn als eine Folge der vollendeten Kammerbildung ansehen. Diese Deutung gewinnt noch mehr an Wahrscheinlichkeit dadurch, dass ich unter den später gebildeten nie eine solche Kammer gefunden habe was wohl bei intussusceptionellem Wachsthum der Fall sein möchte; es darf ja nicht geleugnet werden, dass eine solche vorkommen kann, doch muss das dann als eine Abnormität betrachtet werden. Dagegen hat BATHER [2] die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass die achte Kammer, vom Anfang der Schale gerechnet, kleiner als die angrenzende ist — eine Beobachtung, die ich an mehreren Exemplaren bestätigen kann. Dies hängt möglicherweise mit der Lage der Kammer, gerade da wo die Schale umbiegt um das zweite Spiral zu bilden, zusammen.

Noch ein paar Worte über die erste Kammer. Wie wir uns erinnern liegt zwischen dem sifonalen Blindsacke und der hinteren Kammerwand eine verkalkte Substanz. Dies lege ich dahin aus, dass die Funktion des absondernden Mantelepithels schon während der Absonderung der weichen Substanz so differentiert gewesen, dass ein Theil desselben, nämlich der, welcher später den Sifo absondern sollte, eine festere Substanz abgesetzt hat.

Die erste Ansicht über die Entstehung der Kammern, die sich geltend gemacht hat, ist die von OWEN dargestellte, nämlich dass das Thier, sobald ein neues Septum gebildet werden soll, die Schalenmuskeln losmacht, ein Stück in der Schale vorrückt, sich auf's neue anheftet und die Absonderung des Septums beginnt. Diese Auffassung dürfte nun ziemlich allgemein verworfen sein. Später hat man die Anschauung von VALENCIENNES dass das Thier allmählich und langsam vorrücke, angenommen. Sobald ein Septum fertig gebildet wäre finge das Thier an nach vorn zu rücken; während des Vorrückens sondere

[1] Bemerkungen zu Riefstahls Wachsthumstheorie der Cephalop.-Schalen. Zool. Jahrbücher, Abth. Syst., Geogr. u. Biol. 3. Band. 2. Heft.

[2] Growth of Ceph. Sh.

der Mantel Luft oder Gas ab bis das Thier zur Stelle gekommen ist, wo das neue Septum seinen Platz haben sollte; dann finge der Mantel wieder an Chitin abzusondern.

An dieser Stelle sei noch daran erinnert, dass sich thatsächlich eine zusammenhängende Absonderung von Chitin in einem Theil der Kammer nachweisen lässt, nämlich auf der Innenseite der Sifonaldüte und der konkaven Seite des Septums. Der dort gelegene Theil des Sifo's und Mantels besorgt jene Absonderung. Da nun der Sifo ein Theil des Mantels ist, sollte also nach eben angeführter Theorie das Mantelepithel auf einem bestimmten Punkte und zu einer bestimmten Zeit die Fähigkeit verlieren Chitin abzusondern, um dann jene Fähigkeit ziemlich plötzlich wieder zu bekommen.

Einen Beweis für die Luftabsonderung glaubt WAAGEN [1] darin gefunden zu haben, dass er auf der konkaven Seite des jüngsten Septums den Abdruck eines reich verzweigten Blutgefässsystems nachgewiesen hat, das er als Quelle der Luftabsonderung ansieht.

SCHRÖDER [2] betrachtet die Ausscheidung der auf der konvexen und konkaven Seite jedes Septum's befindlichen Membranen als einen Uebergang zwischen Kalk- und Luftabsonderung. Ich jedoch kann in diesen keinen Uebergang zur Absonderung der septalen Lagen sehen, da dieselben ja sehr leicht vom Septum abgeschabt werden können, nur hier und da mit Kalkkörnchen versehen sind und ein ganz anderes Aussehen als die septalen Lagen haben. Dazu kommt noch das Verhalten der Membran im vorderen Kammerwinkel, was meines Erachtens durch die Annahme, dieselbe wäre in ihrer jetzigen Lage vom Mantel abgesondert, nicht erklärt werden kann. WAAGEN's Ansicht, die Pfeilerchen auf der konkaven Seite des Septums seien durch Eindringen von Luftbläschen zwischen die abgesonderten Kalkpartikel entstanden, bin ich schon entgegengetreten.

Um das Vorkommen der obengenannten Membran auf der Innenseite der Kammerwände zu erklären, nimmt EDWARDS [3] an, dieselbe habe den Zweck, die Lebenskraft (»vitality») der Schale zu erhalten. Diese Ansicht bedarf wohl keiner besonderen Widerlegung; die Membran ist und bleibt ein todtes Gewebe, ohne Fähigkeit der Schale irgend eine Lebenskraft einzuflössen.

Um die Entstehung der Septen zu erklären stellt SEELY [4] folgende Annahme auf: sobald die Generationsprodukte reif und ausgeleert seien, müsse der Mantel hinten zusammenfallen und zwischen ihm und dem jüngsten Septum also ein leerer Raum entstehen; jener leere Raum werde nun durch ein neues Septum abgesperrt. Dass diese Hypothese schwerlich richtig sein kann, scheint mir daraus hervorzugehen, dass die Septalbildung ja in einer so frühen Lebensperiode des Thieres anfängt, wo dasselbe aller Wahrscheinlichkeit nach gar nicht geschlechtsreif sein kann.

Ueber das Wachsthum der Schale im übrigen ist nicht viel zu sagen. Gleichzeitig mit dem Vorrücken des Thieres in der Schale setzt sich an der Mündung neue Substanz ab. Die Muskeln rücken wahrscheinlich so vor wie es KEFERSTEIN zuerst dargestellt hat, nämlich dadurch, dass am Vorderrand des Muskels neue Muskelsubstanz entsteht,

[1] l. c. S. 186, 187.

[2] Pseudoseptale Bildungen in den Kammern fossiler Cephalopoden. Jahrb. Kgl. Preuss. geol. Landesanstalt u. Bergakademie. Berlin 1887.

[3] Monogr. eocene Moll. Prt. 1. Cephalopoda. London 1849.

[4] Rep. Brit. Ass. Adv. Sc. 1864. S. 100.

während sich dieselbe am hintern Rande resorbirt. Ganz dieselbe Ansicht spricht TULLBERG [1] betreffs der Wanderung der Schalenmuskeln bei *Mytilus* aus.

Ueber die Bedeutung des Sifo's für das Thier habe ich keine sichere Meinung. Soviel sei doch gesagt, dass derselbe kein hydrostatisches Apparat sein kann, da seine feste Struktur Erweiterung und Zusammenziehung verhindert. Meinestheils bin ich geneigt anzunehmen, dass, wenn der Sifo in der phylogenetischen Entwicklung der Cephalopoden einmal eine Rolle gespielt hat, dieselbe vom Sifo der jetzt lebenden Spiruliden und Nautiliden nicht mehr ausgeführt werden kann. Der Sifo wäre also als eine Art rudimentäres Organ zu betrachten. In betreff der über diesen Gegenstand vorkommenden Ansichten verweise ich auf ZITTEL, [2] wo sie auf eine befriedigende Weise behandelt werden.

Ich kann endlich das Kapitel über den Schalenzuwachs nicht abschliessen ohne eine Erscheinung zu berühren, die besonders in den späteren Jahren Gegenstand von Untersuchungen gewesen ist, nämlich das Vorkommen der sogenannten Pseudosepten in den Kammern fossiler Nautiliden. Dass diese Bildungen organischer Natur, d. h. von dem Thiere abgesondert sind und nicht etwa auf Krystallisationserscheinungen in der eingedrungenen Schlammasse beruhen, kann ich nach einem von mir angefertigten Dünnschliffe völlig bestätigen. Ueber deren Entstehung herrschen verschiedene Ansichten und es würde zu weit führen auf sie alle hier einzugehen. Ich verweise betreffs dessen auf die Arbeit von HOLM, [3] der auch selbst Beschreibung und Abbildungen der Pseudosepten geliefert hat. Dieselben scheinen, wie HOLM bemerkt und wie auch ich meinem Dünnschliffe von *Ancistroceras undulatum* BOLL nach bestätigen zu können glaube, aus zwei dünnen, anfänglich biegsamen, später verkalkten Membranen zu bestehen, die durch eine weichere Schicht organischer Substanz verbunden sind. Sie gehen von dem vordern Kammerwinkel aus, laufen schräg nach hinten und sind oft gegen den Sifo hin in zwei Zweige gespalten, die sich beide über den Sifo ausbreiten, der eine nach vorn, der andere nach hinten umbiegend. In dem durch die Spaltung entstandenen Zwischenraum ist vom Sifo aus oft Schlamm eingedrungen.

Obwohl sich natürlich die Lagerichtung in diesen dünnen Pseudosepten nicht beobachten lässt, ist es kaum anders möglich, als dass sie mit der Oberfläche derselben parallel ist. Daraus folgt aber auch, dass die Lagerichtung in den beiden Zweigen der Membran eine entgegengesetzte ist, nämlich dass die Lagen des vorderen Zweiges nach vorn, die des hinteren nach hinten gehen. Dies Verhältniss lässt sich wieder unmöglich erklären, wenn man annimmt, dass die Pseudosepten in ihrer gegenwärtigen Lage vom Mantel abgesondert seien.

Wir müssen uns erinnern, dass der Mantel der von ihm abgesonderten Substanz immer dicht anliegen muss; wären also jene Zweige in ihrer gegenwärtigen Lage vom Mantel abgesondert worden, so müsste folglich die hintere Wand des Mantels, in der Umgebung des Sifo's, wenn der hintere Zweig abgesondert wird, diesem dicht anliegen, für die Absonderung des vorderen hingegen müsste sie nach vorn umgebogen sein; solche Ver-

---

[1] Hummerpanzer u. Molluskenschale. S. 27. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd 19.

[2] Handbuch der Palæontologie. S. 348, 349.

[3] Ueber die innere Organisation einiger silurischen Cephalopoden. Palæont. Abhandl., herausgegeben von Dames und Kayser. 3 Bd. 1. Heft. 1885.

änderungen in der Lage des Mantels sind aber nicht denkbar. Der Verlauf der beiden Zweige dagegen ist die ganz natürliche Folge eines Zusammenpressens von zwei Seiten her. Wenn wir also, in Uebereinstimmung mit meiner Theorie der Kammerbildung bei *Nautilus*, annehmen, dass die Kammer von einer sehr weichen Chitinmasse ausgefüllt gewesen ist, so muss in dieser eine Spaltung und Zusammenpressung eintreten. Anstatt dass nun, wie bei den meisten übrigen Formen, *eine* Spalte entsteht und die Lagen gegen die Kammerwände gepresst werden, entstehen bei *Ancistroceras* deren zwei, eine in der Nähe jedes die Kammer begrenzenden Septum's. Die Chitinlagen streben nun vermittelst des Pressens sich immer mehr vom Centrum der Spalte zu entfernen. Die zwischen den Spalten befindliche weiche Masse wird also nun, indem sich die Spalten mehr und mehr erweitern, zusammengepresst, bis sie zuletzt ein membranartiges Gebilde in der Mitte der Kammer darstellt, entsteht also auf dieselbe Weise wie die Membranen in den Höhlenschichten bei *Sepia*. Da wo die weiche Masse an ein festes Gebilde, in diesem Falle den Sifo stösst, muss die durch die Zusammenpressung entstandene Membran, wenn die Pressung von zwei entgegengesetzten Seiten stattgefunden hat, ein wenig gegabelt werden und die beiden Zweige nehmen, auf die feste Bildung übergehend, einen entgegengesetzten Verlauf.[1] Denselben Vorgang können wir bei den Membranen in der Sepiaschale sehen (S. 23—24) und dieselbe Entstehungsweise habe ich auch für den Prosifo in der Anfangskammer der *Spirula*, auf seinen Bau begründet, behauptet (S. 68). Was dagegen die Ursache dazu ist, dass zwei Spalten anstatt einer entstehen, lässt sich natürlich schwer bestimmen; betreffs der Entstehung des Prosifos' bei *Spirula* habe ich versucht dieselbe zu erklären. Das unregelmässige Aussehen und die an verschiedenen Stellen verschiedene Dicke, welche, wie Holm bemerkt, die Pseudosepta zeigen, stimmt mit der oben von mir angedeuteten Entstehungsweise sehr wohl überein; derartige Unregelmässigkeiten zeigt auch der Prosifo.

Holm beschreibt wie vom Sifo aus öfters Schlamm zwischen beide Zweige der Membran eingedrungen und bemerkt dazu (S. 21): »Der Sifo scheint hier, wenigstens auf der einen oder anderen Seite keine eigene, festere Hülle gehabt zn haben». Ich habe selber keine eingehenden Untersuchungen angestellt, doch muss ich bemerken, dass es mir eigenthümlich vorkommt, dass der Sifo stellenweise hüllenlos gewesen wäre. Könnte man nicht eher annehmen, dass die Hülle ihrer Zerbrechlichkeit wegen hier und da abgefallen sei und so die Verbindung zwischen der Membran und dem Sifo offen gelassen hätte? Den Abbildungen von Holm zufolge sind die Sifonalwände an einigen Stellen vollständig und da ist auch kein Schlamm zwischen die Zweige der Membran eingedrungen. Höchst unwahrscheinlich scheint es mir, dass die Hülle nur hier und da abgelagert sein sollte.

Zum Schluss sei noch ausdrücklich bemerkt, dass die von mir dargestellte Ansicht über die Kammerbildung bei *Nautilus* eine Hypothese ist, da ich zur Untersuchung keine Schale gehabt habe, in der eine Kammer im Entstehen begriffen war. Doch stützt sich meine Hypothese auf Verhältnisse des Kammerbaues, welche mit denen in den Höhlen-

[1] »Zweige» ist zwar nicht ein völlig richtiger Ausdruck weil selbstverständlich in dem von denselben umschlossenen Raume noch ein Theil der ursprünglichen Kammerhöhle-Lagen sich befindet. (Vergl. Sepiaschale s. 24). Diese sind doch nicht nachweisbar, weshalb der Anschein entsteht als ob die Membran gespaltet wäre. Dass die Pseudosepten aus zwei durch eine weichere Substanz verbundenen Membranen zu bestehen scheinen, kann so erklärt werden dass die Zusammenpressung nicht vollständig gewesen ist und somit ein Theil der Lagen in ziemlich unverändertem Zustand zwischen den Oberflächen der Membran zu liegen kommt.

schichten bei *Sepia* vorkommenden übereinstimmen und welche, wie ich thatsächlich nachweisen konnte, gerade denjenigen Vorgängen, die ich für die *Nautilus*-Schale angenommen habe, ihre Entstehung verdanken.

Vergleich der Schalen von Sepia, Spirula und Nautilus.

Aus meiner voranstehenden Darstellung ist schon die Gemeinschaft im Bau der drei Schalen, trotz ihrer Verschiedenheit in Lage und Beziehung zum Thiere hervorgegangen. Die Homologien sind schon von Voltz in grossen Zügen nachgewiesen, wie ich schon früher erwähnt habe, obschon von ihm keine Detailuntersuchungen vorgenommen worden sind.

Sepia und *Spirula* haben eine innere, in einem Schalensacke eingeschlossene Schale; bei ihnen dient kein Theil derselben zur Aufnahme des Thieres selber. Die *Nautilus*-Schale ist eine äussere und ihr vorderster Theil dient dem Thiere zur Wohnung.

Bei allen drei Formen kann man zwei Hauptabtheilungen der Schale unterscheiden: eine äussere Schalenwand und ein innerer, gekammerter Theil. Die äussere Schalenwand besteht bei allen drei Formen aus, der Struktur nach wohl getrennten Abtheilungen, zwischen denen es immer deutliche und oft scharf markirte Grenzlinien giebt, obwohl sich bei allen drei Formen nachweisen lässt, dass die Lagen der einen Abtheilung mit denen der angrenzenden zusammenhängen. Dies ist besonders an den Zuwachspunkten der verschiedenen Theile sichtbar. Der innere gekammerte Theil besteht bei allen drei Formen aus Hohlräumen, von der Schalenwand und den Septen begrenzt. Die Septen sind aus Lagen zusammengesetzt und diese Lagen sind direkte Fortsetzungen der Schalenwandlagen.

Bei *Spirula* und *Nautilus* ist der Sifo wohl entwickelt, bei *Sepia* dagegen rudimentär. Bei den beiden ersten besteht derselbe aus zwei Abtheilungen: einer röhrenförmigen, nach hinten ragenden Fortsetzung des Septums und von gleicher Struktur wie dieses, der Düte, und einer zweiten, welche gleichfalls eine direkte Fortsetzung der Düte ist, jedoch eine andere, weichere Struktur zeigt, der Hülle. Der Sifo bildet also eine zusammenhängende Röhre, die sich bis zur Anfangskammer der Schale erstreckt, wo dieselbe bei beiden Formen blind endigt. Die von einer Düte ausgehende Hülle legt sich am Endpunkte der nächst hinterliegenden Düte derselben dicht an und man kann also sagen, dass sich die Septa mit ihren hintersten Theilen einander anlegen.

Bei *Sepia* sind es hauptsächlich die oberen oder Rückentheile der Septa und des Sifo's, welche entwickelt sind, was mit der abgeplatteten Form der Schale zusammenhängt; die unteren oder Bauchtheile jener Bildungen sind zu der sogenannten Gabel reducirt. Die Homologien mit den beiden andern Schalen sind doch, wie mir scheint, klar. Die Lamellen, welche die Gabel bilden, oder wie ich sie benannt habe die Gabelsepta, sind direkte Fortsetzungen der Wulstsepta; liefe nun jedes Gabelseptum in Höhe des letztgebildeten Wulstseptum quer über die Schale hin und schlösse mit dem Wulste zusammen einen Hohlraum ein, anstatt zuerst den Wulstseiten entlang nach hinten zu gehen um erst da so zu verlaufen, dann bildete sich eine grosse Sifonalhöhle. Jedes

Septum legt sich mit seinem hinteren Rand dem hinterliegenden dicht an; im hinteren Theile jedes Septums kann man eine Abtheilung die der Düte der andern Schalen entspricht, und eine schwach verkalkte, der Hülle entsprechende, unterscheiden. Auch die Gabelsepta legen sich mit ihren freien Rändern einander an. An jüngeren Schalen ist die Schalenwand auch auf der Unterseite, d. h. unter dem Hinterende der Gabel, zu finden; bei einigen *Sepia*-Arten kommt sie da auch an alten Schalen vor.

Die Auffassung der Kavität zwischen Wulst und Gabel als einer rudimentären Sifonalhöhle scheint somit ausser Zweifel gestellt. Man kann sich leicht denken, wie solche rudimentäre Sifonalhöhle entsteht. Wenn sich die Schale mehr und mehr abplattet und gleichzeitig an Breite zunimmt, muss dieselbe, um nicht zu viel Platz zu nehmen, an Höhe vermindert werden. Dies Ziel kann nur dadurch erreicht werden, dass die unteren Theile der Septa und des Sifo's immer dichter zusammengepresst und schliesslich, wie bei *Sepia*, im Hinterende der Schale zusammengedrängt werden. Ein Uebergang zu diesem Verhältnisse finden wir bei der eocenen *Belosepia*.

Spirula und *Nautilus* haben einen fleischigen Sifo, der als röhrenförmige Verlängerung des Mantels im Schalensifo eingeschlossen ist. Ein entsprechendes Gebilde habe ich bei *Sepia* gefunden, indem eine zugespitzte Erhöhung (die jedoch nicht hohl ist) des hinteren Theiles des Mantels in die oben erwähnte rudimentäre Sifonalkavität hineinragt. Doch muss man den ganzen, dem gestreiften Theil des Wulstes anliegenden Theil des Mantels als Homologon des fleischigen Sifo's bei *Spirula* und *Nautilus* auffassen, die erwähnte Erhöhung als dessen Endtheil deuten.

Die Kammern der *Spirula*- und *Nautilus* Schalen stimmen darin überein, dass sie grösstentheils Hohlräume sind und nur in einer kleinen Abtheilung — auf der Innenseite der Düte — Pfeiler haben. In den Kammern oder, wie ich sie benannt habe, den Höhlenschichten der *Sepia*-Schale, kommen dagegen in deren ganzer Ausdehnung Pfeiler vor. Die Ursache hierzu ist in dem schwachen Bau der Septen zu suchen, denen die Pfeiler als Stütze dienen. — Die Kammern sind bei allen drei Formen sekundäre Bildungen, indem die Hohlräume anfangs von einer weichen Chitinmasse ausgefüllt sind, die sich später spaltet und den Kammerwänden angepresst wird; bei *Sepia* wird doch die Kammerhöhle dadurch, dass die Pfeiler nur eine begrenzte Zusammenpressung der Masse erlauben, durch beim Zusammenpressen entstandene dünne Membranen in mehrere kleinere Hohlräume abgetheilt. Bei *Sepia* lässt sich eine solche Entstehungsweise der Höhlenschichten thatsächlich nachweisen, bei *Spirula* und *Nautilus* habe ich die Hypothese auf Bauverhältnisse, derjenigen in der Sepia-Schale analog, begründet.

Die Schalenmuskeln — Musc. depressores infundibuli — sind bei *Sepia* und *Nautilus* einander völlig homolog; inwiefern dies auch mit der *Spirula* der Fall ist, kann bei unserer gegenwärtigen Kenntniss des Thieres nicht entschieden abgemacht werden; doch ist es sehr wahrscheinlich, da derselbe Muskel zur Schale hinabreicht und angeblich in die jüngste Kammer hineinragt. Die näheren Einzelheiten jedoch sind nicht bekannt.

Wenn auch die drei Schalen in ihren Hauptzügen mit einander übereinstimmen, so lässt sich's doch nicht leugnen, dass sie auch grosse Verschiedenheiten aufzuweisen haben, die sich zu allererst darin begründen, dass die *Nautilus*-Schale eine äussere, die *Spirula*- und *Sepia*-Schale dagegen eine innere ist. Die natürliche Folge dieses Umstandes ist,

dass das Wachsthum verschieden sein muss. Bei den beiden letzteren geht zwar der Hauptzuwachs der Schale an dem Rand derselben vor sich, doch findet auch auf der Schalenoberfläche während des ganzen Wachsthums eine Ablagerung statt. Bei *Nautilus* dagegen muss der Zuwachs nur in den vorderen Theilen der Schale vor sich gehen, da die älteren Theile von keinen Weichtheilen umschlossen sind. Von *Nautilus* und *Spirula* weicht *Sepia* ausserdem durch den Besitz eines Rostrum's ab.

Die Anfangskammern bei *Spirula* und *Nautilus* bieten ziemlich grosse Verschiedenheiten dar, unter anderen auch die, dass sie bei *Spirula* durch kein eigentliches Septum abgegrenzt ist and dass der Sifo weit von der hintern Kammerwand beginnt; bei *Nautilus* ist zwischen erster und zweiter Kammer ein deutliches Septum vorhanden und der Sifo liegt mit seinem Anfang der hintern Kammerwand dicht angepresst. Bei beiden Formen aber fängt derselbe blind an, bei *Spirula* mit einem unverkalkten, bei *Nautilus* mit einem verkalkten Anfangstheil; bei den letztgenannten endet auch der Sifo der zweiten Kammer blind. *Sepia* ist durch ihre rudimentären, unteren septalen Theile so anders, dass betreff der Anfangskammer kein Vergleich mit den beiden andern Formen angestellt werden kann.

Der anscheinend grösste Unterschied jedoch zwischen *Sepia* und *Spirula* einerseits, *Nautilus* andrerseits besteht in Bezug der Lage der Schale zum Thiere. Die konkave Seite der *Sepia*-Schale wendet nach unten und wenn man sich die *Spirula*-Schale aufgerollt vorstellt, bekommt diese ganz dieselbe Lage, da sie nach der Bauchseite eingerollt ist. Bei den recenten *Nautiliden* dagegen ist die Schale nach der Rückenseite eingerollt und wenn die Windungen aufgerollt wären, würde also die konkave Seite der Schale nach oben gerichtet sein. Man kann sich also keine direkte Entwicklungsfolge von der Schale von *Nautilus pompilius* zu der von *Sepia* und *Spirula* denken. Die Bedeutung dieses Unterschiedes wird doch dadurch sehr verringert, dass unter den fossilen Nautiliden einige Arten, sogar desselben Genus, die konkave Seite der Schale nach unten andere nach oben wenden.[1] Denkt man sich die Schale einer der ersteren aufgerollt und dieselbe in einem Schalensack eingeschlossen, haben wir ganz dasselbe Verhältniss wie bei *Sepia* und *Spirula*.

Und hiermit ist meine Aufgabe zu Ende. Wie interessant es auch sein könnte in diesem Zuzammenhange einen Vergleich mit den fossilen Cephalopoden anzustellen, ist mir dies doch nicht möglich, da ich dieselben aus eigner Erfahrung zu wenig kenne; noch weniger habe ich mich auf phylogenetische Spekulationen einlassen wollen, die ja immer nur oberflächlich werden müssen, wenn man das ungeheure fossile Material dieser Gruppe nicht völlig beherrscht. Ich habe nur eine soviel wie möglich genaue Darstellung der gekammerten Schalen der recenten Cephalopoden geben wollen und hege die Hoffnung, dass durch diese Arbeit ein festerer Grund zum Studium der fossilen Cephalopoden-Schalen gelegt werden soll.

[1] Siehe hierüber: ZITTEL, Handbuch d. Palæontologie 2. Bd. S. 340, 357.

Nachtrag.

Die Untersuchungen und zum Theil das Manuscript vorliegender Arbeit waren schon vor vier Jahren abgeschlossen, die Publication aber aus verschiedenen Gründen verzögert.

In den letzten Jahren habe ich als Custos des hiesigen Museums nicht Gelegenheit gehabt die ganze palæontologische Litteratur kennen zu lernen und muss deshalb um Nachsicht bitten, wenn einige Arbeiten, die sich auf vorliegenden Gegenstand beziehen, nicht berücksichtigt sein sollten.

Auf den Seiten 40, 45 dieser Abhandlung habe ich Wanderzellen erwähnt, welche durch das Schalenepithel dringen. Ähnliche Beobachtungen hat DE BRUYNE (Ann. Nat. Hist. Vol. 11. 6 ser. 1893. S. 266) an den Kiemen und Manteln von *Mytilus* und einigen anderen Muscheln gemacht. Er nimmt an dieselben haben möglicherweise den Zweck kranke oder todte Substanz aus dem Körper zu bringen.

JOUBIN (Rech. sur la coloration du tégument chez les Cephalopodes. Arch. Zool. Expér. 2 Ser. T. X, 1892) beschreibt verschiedene Zellenformen vom Mantelepithel bei Nautilus. Die schwarze Substanz wird von dem Rand der dorsalen Partie des Mantels abgesondert, wo die Zellen »becherförmig und gebogen» sind und schwarze Körner enthalten.

Bergen (Norwegen) Nov. 1893.

A. Appellöf.

Inhalt.

Seite.

Vorwort 3

Die Schale von Sepia 4

Uebersicht der Litteratur 4
Gröberer Bau der Schale 5
Feinerer Bau des Rückenschildes 8
Die Mittelplatte 8
Die Innenplatte 10
Die Rückenplatte 15
Das Rostrum 18
Der Wulst 19
Die Gabel 30
Die Embryonal-Schale 33
Das Schalenabsondernde Epithel 35
Der embryonale Schalensack 47
Uebersicht 50

Die Schale von Spirula 54

Lage und gröberer Bau der Schale 54
Die Schalenwand 54
Die Septa und der Sifo 56
Der Anfangstheil 58
Der Zuwachs 60

Die Schale von Nautilus 69

Uebersicht der Litteratur 69
Schalenwand, Septa und Sifo 74
Der Anfangstheil 87
Das Wachsthum der Nautilus-Schale 91

Vergleich der Schalen von Sepia, Spirula und Nautilus 100

Buchstabenerklärung der Tafeln.

Die Sepia-Schale.

afs Ausfüllungssubstanz des vorderen und hinteren Höhlenschichtwinkels.
bm Basalmembran.
ch unverkalktes Chitin.
chz unverkalkte Randzone des Rückenschildes.
dh Dornhülle.
dkp Dornkappe.
dkr Dornkern.
fr. m frei gespannte Membranen.
g Gabel.
ghl Gabel-Höhlenschicht.
gm Matrix der Gabel.
gsp Gabelseptum.
hch unverkalktes, zusammenhängendes Chitin, welches den Zwischenraum zwischen den Pfeilern der Höhlenschichten ausfüllt.
hk hintere Schalenkante.
hl Höhlenschicht.
hw hinterer Höhlenschichtwinkel.
hz Höckerzone des Rückenschildes.
ip Innenplatte.
ipm Matrix der Innenplatte.
kk Kalkknollen in der Innenplatte.
kr in dem Chitin eingeschlossenen Zellenkerne.
kz untere, verkalkte Zone der Mittelplatte.
l. hpt letzte Hauptschicht.
ls stark lichtbrechende, verkalkte Substanz auf der Unterseite des Septums.
l. sp. letztgebildetes Septum.
m unverkalkter Rand, welcher die Schale umsäumt.
mp Mittelplatte.
mpm Matrix der Mittelplatte.
pf Pfeiler der Höhlenschicht.
pr Pfeiler in der Innenplatte.
r Rostrum.
rm Matrix des Rostrum.
rp Rückenplatte.
rs Rückenschild.
rpm Matrix der Rückenplatte.
sh Sifonalhöhle.
sp Septum des Wulstes.
spm Matrix des Wulstseptum.
ss schwarze, gelagerte Substanz der Innenplatte.
ssk Schalensack.
tb Kalktuberkeln in der Rückenplatte.
üz Kalküberzug der Gabel.
üzm Matrix des Kalküberzugs der Gabel.
w Wulst.
vw vorderer Höhlenschichtwinkel.

Die Spirula-Schale.

afk Anfangskammer.
afs Ausfüllungssubstanz des vorderen Kammerwinkels.
ds dunkle Substanz der Sifonal-Düte.
dt Sifonal-Düte.
hw hinterer Kammerwinkel.
hü Sifonal-Hülle.
ip Innenplatte.
kp Kappe des Anfangstheils des Sifos.
ls lichtbrechende Kalksubstanz auf dem Septum.
m Chitinmembran auf der Innenseite der Anfangskammer.
pf Pfeiler im Sifo.
pr Schalenwand.
psf Prosifo.
rp äussere Platte.
sf Sifo.
sp Septum.
sw Sifo-Septalwinkel.
vw vorderer Kammerwinkel.

Die Nautilus-Schale.

B Bauchseite der Schale.
R Rückenseite » »
W Wohnungskammer.
afk Anfangskammer.
afs Ausfüllungssubstanz des vorderen Kammerwinkels.
an Annulus.
ans Annulussubstanz.
as äussere Substanz der Schalenwand.
chm Chitinmembran auf der Innenseite des Sifos.
dl Dorsallobus.
dt Sifonal-Düte.
fr. m frei gespannte Chitinmembranen zwischen den Pfeilern des Sifo's.
hü Sifonal-Hülle.
is innere Substanz der Schalenwand (Perlmuttersubstanz) auf der Bauchseite der Schale.
is' Perlmuttersubstanz der Rückenseite.
mb Membran auf der Innenseite der Kammerwand.
mi Muskelnarbe
nb Nabel.
pf[1] Pfeilerchen auf der konkaven Seite des Septum's.
pf Pfeiler im Sifo.
sf Sifo.
sf' Öffnung des Sifo's im ersten Septum.
sp Septum.
spw Sifo-Septalwinkel.
ssb schwarze Substanz.
vw vorderer Kammerwinkel.
w ringförmige Erhöhung auf der Innenseite der Sifonal-Düte.
x dunkle Substanz auf der Innenseite der Kammerwand.
x' mächtigster Theil derselben.

Erklärung der Tafeln.

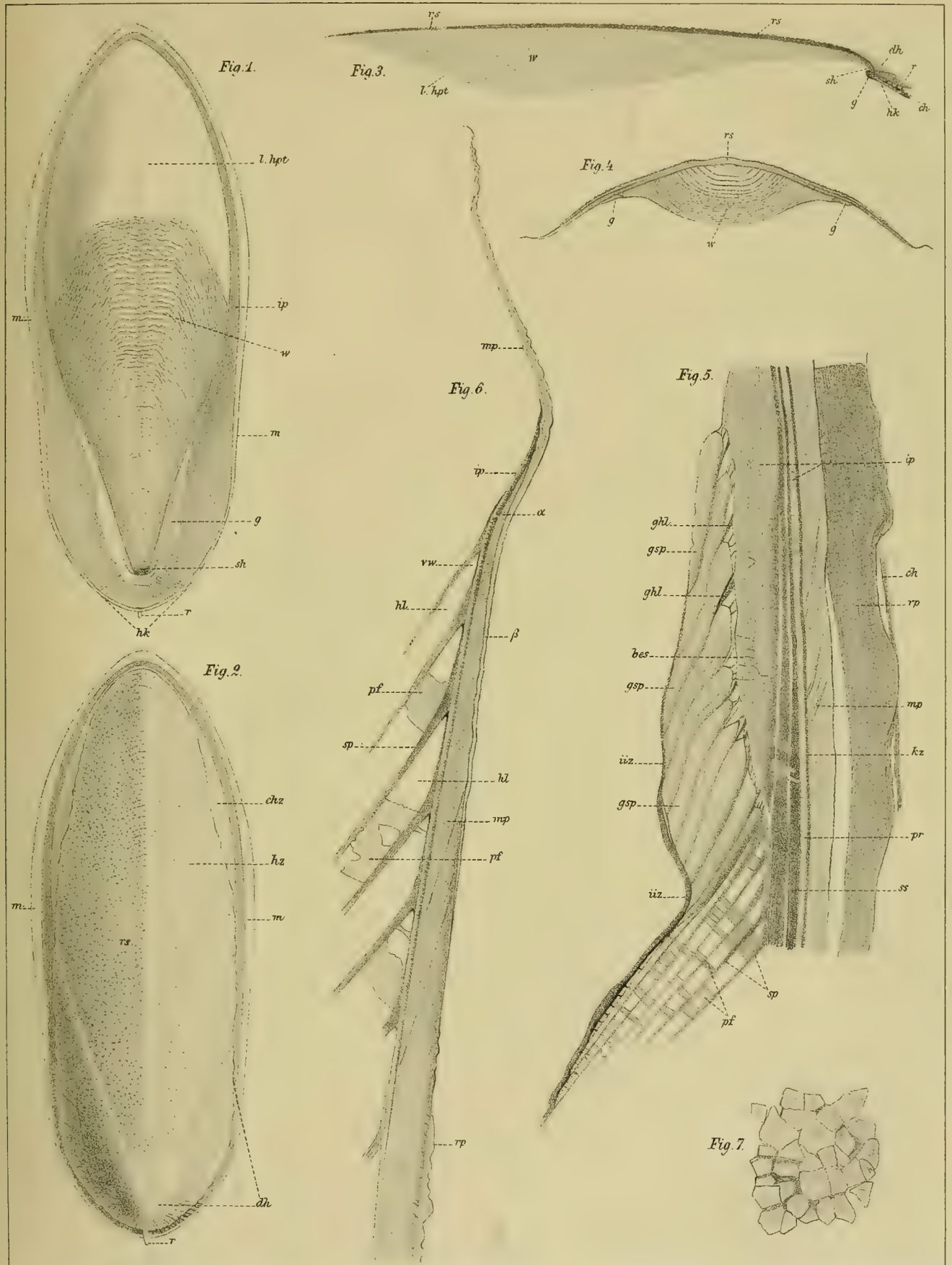
Die Vergrösserungs-Angaben beziehen sich sämmtlich auf HARTNACK's System. Die obere Zahl bezeichnet Obj., die untere Oc.

Taf. I—VII. Sepia officinalis L.

TAFEL I.

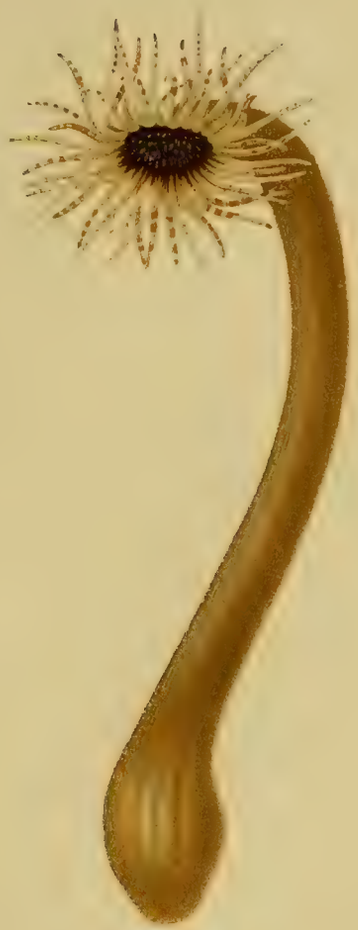
Taf. I.

Fig. 1. Schale von der Bauchseite gesehen.
» 2. Schale von der Rückenseite gesehen.
» 3. Längsschliff durch eine Schale in der Medianlinie.
» 4. Querschliff derselben.
» 5. Querschliff durch die Gabel und angrenzenden Theile; *bes* besenartige Kalkbildungen in der Innenplatte. $^4/_2$.
» 6. Längsschliff durch die Schalenspitze; α verkalkter β unverkalkter Theil der Mittelplatte. $^2/_2$.
» 7. Horizontalschliff durch die Pfeiler der Innenplatte. $^{10}/_2$.

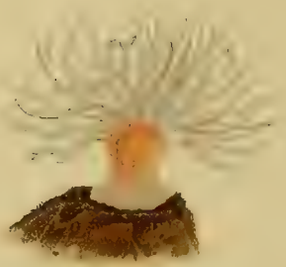


A. Appellöf et E. Bolin del. G. Tholander lith. W. Schlachter, Stockholm.

1



2



3

4

Ferd. v. Wright et E. Andersson. pinx. G. Tholander, lith. W. Schlachter, Stockholm.

Taf. II.

Fig. 1. Längsschliff durch die Schale in der Medianlinie; halbschematisch.
» 2. Querschliff durch die Schalenkante vor der Gabel. $^2/_2$.
» 3. Querschliff durch die Schale; halbschematisch.
» 4. Schnitt durch den Anfangstheil der Innenplatte und die Mittelplatte von der Schalenspitze genommen. $^{10}/_2$.
» 5. Horizontalschliff durch die Pfeiler einer Wulst-Höhlenschicht. $^4/_2$.
» 6. *a* Kalkkörperchen aus der Innenplatte der Schalenspitze, *b* Pfeiler der Innenplatte von der Schalenseite. $^7/_2$.

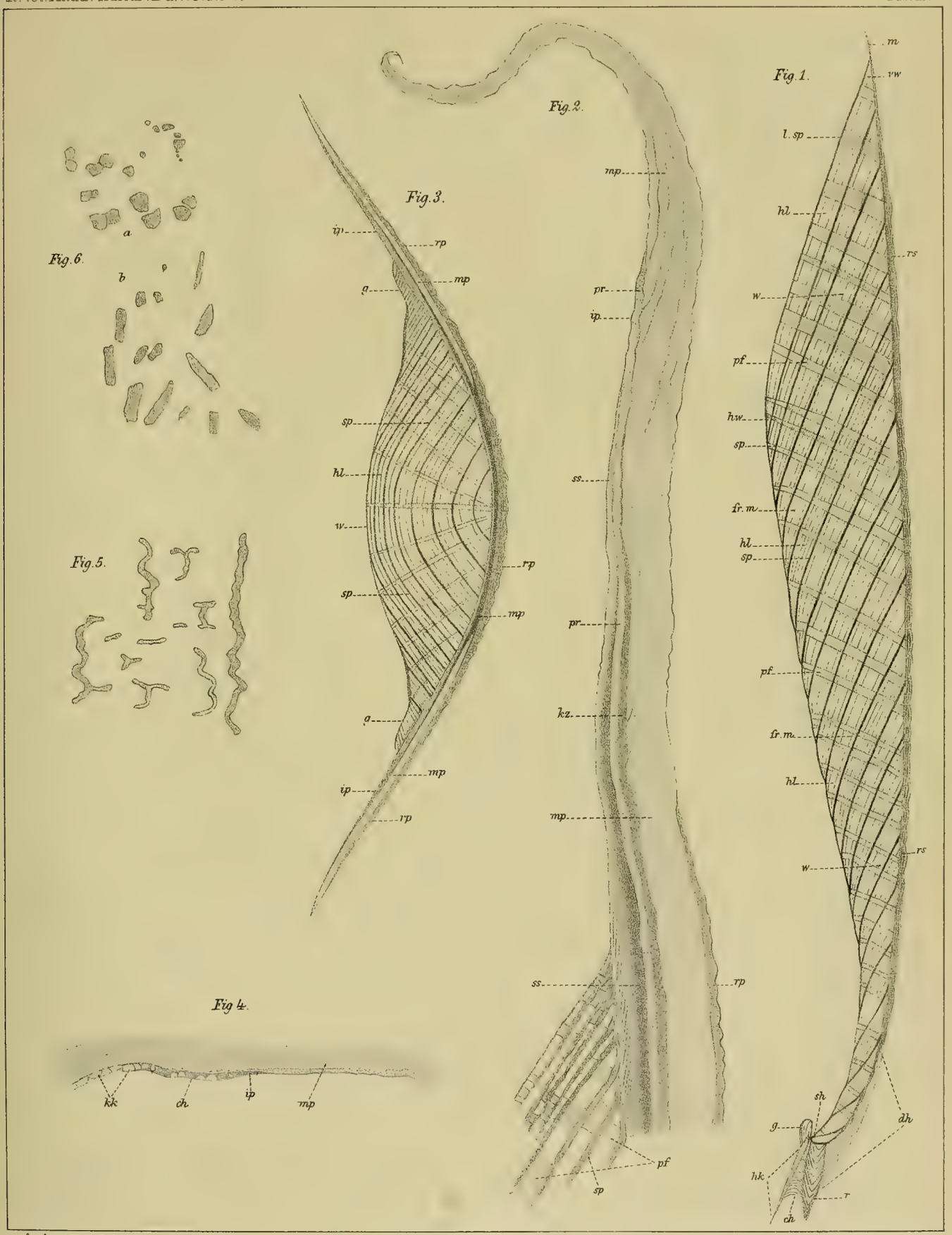


Fig. 1.
m
vw
l. sp
hl
rs
w
pf
hw
sp
fr. m
hl
sp
pf
fr. m
hL
rs
w
sh
dh
g
hk
r
ch
Fig. 2.
mp
pr
ip
ss
pr
kz
mp
ss
rp
pf
sp
Fig. 3.
ip
rp
g
mp
sp
hl
w
rp
sp
mp
g
mp
ip
rp
Fig. 5.
Fig. 6.
a
b
Fig 4.
kk
ch
ip
mp

TAFEL III.

Taf. III.

Fig. 1. Längsschliff durch das Rostrum und den Hintertheil der Schale. $^2/_2$.
» 2. Schliff durch den Rückenschild im Hintertheile der Schale unmittelbar an der Grenze der Dornhülle. $^4/_2$.
» 3. Obere Theile zweier Gabelsepta nebst angrenzenden Theilen der Innenplatte. $^7/_2$.
» 4. Unterer Theil des letztgebildeten Gabelseptums nebst angrenzendem Theil des nächstliegenden. $^7/_2$.

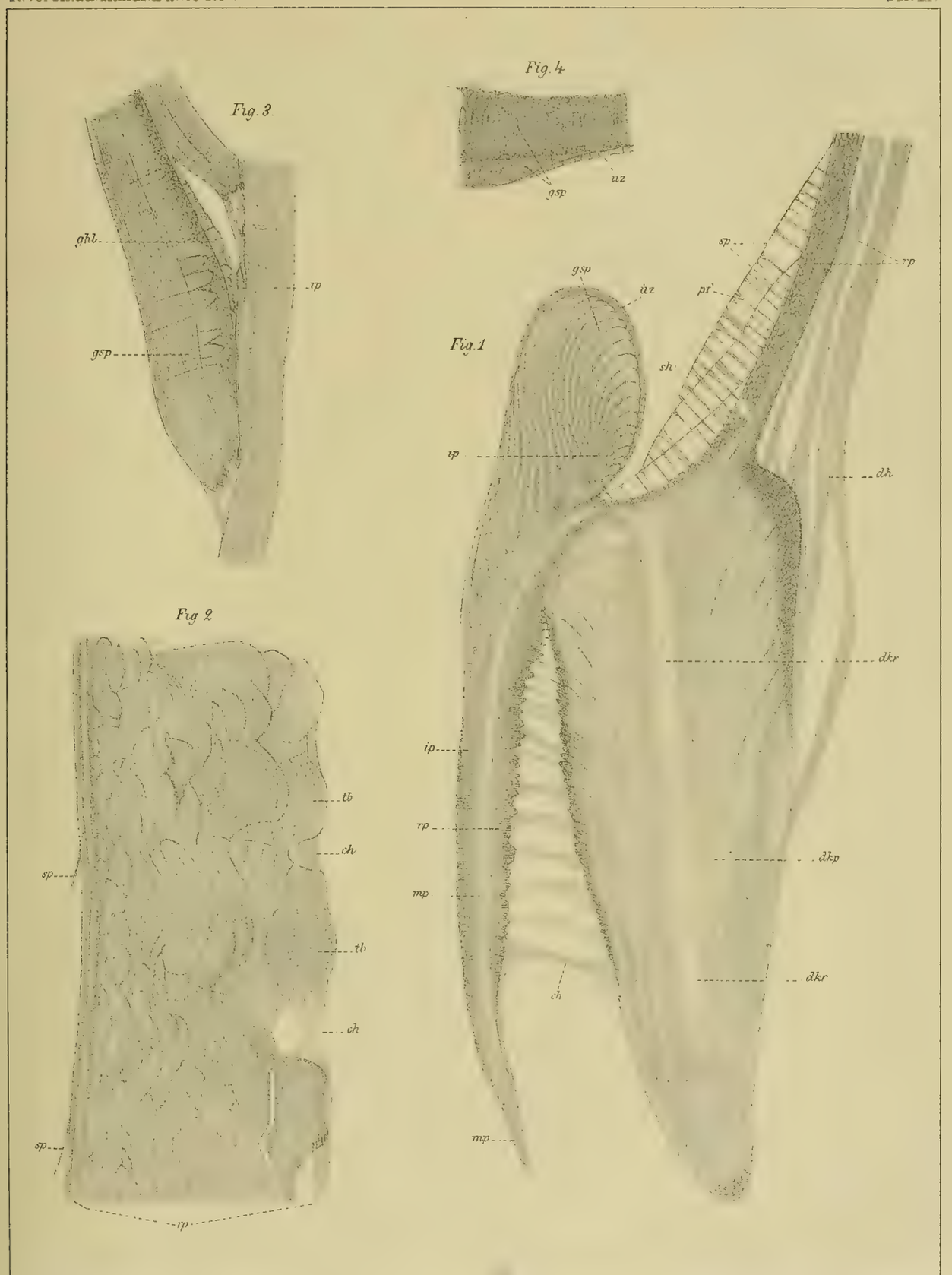


Fig. 3.
ghl.
rp
gsp
Fig. 2
tb
ch
sp
tb
ch
sp
rp
Fig. 4
gsp
uz
Fig. 1
gsp
uz
pr
sp
rp
sh
ip
dh
dkr
ip
rp
mp
dkp
dkr
ch
mp

TAFEL IV.

Taf. IV.

Fig. 1. Längsschliff durch die vorderen Theile zweier Wulstsepta nebst angrenzenden Theile. $^4/_2$.
» 2. Längsschliff durch den vorderen Theil einer Wulst-Hauptschicht. $^7/_2$.
» 3. Längsschnitt durch den entkalkten, vorderen Theil einer Hauptschicht mit noch ungespalteten Höhlenschichtlagen. $^7/_2$.
» 4. Längsschnitt durch denselben Theil mit schon gespalteten Höhlenschichtlagen. $^7/_2$.
» 5. Zwei Pfeiler nebst unterliegendem Theil der Innenplatte; α lichtbrechender Rand dem Septum angrenzend. $^{10}/_2$.
» 6. Schliff durch Innenplatte und Septum in der Medianlinie der Schale. $^{10}/_2$.
» 7. Entkalkter Schnitt durch eine Höhlenschicht unter Bildung. $^7/_2$.
» 8. Entkalkter Schnitt durch zwei Pfeiler einer Höhlenschicht nebst zwischenliegenden, frei gespannten Membranen. $^7/_2$.
» 9. Längsschnitt durch die Pfeiler der Innenplatte nahe dem äusseren Rand der letztgenannten. $^{10}/_2$.

Fig 1

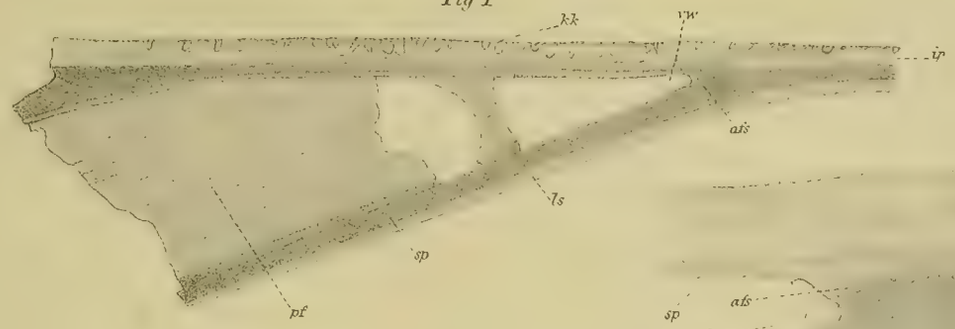


Fig 2

Fig. 3.

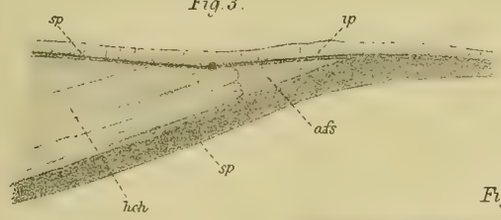


Fig 4

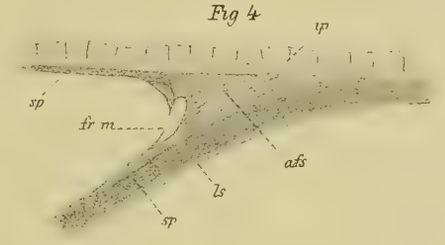


Fig. 8.

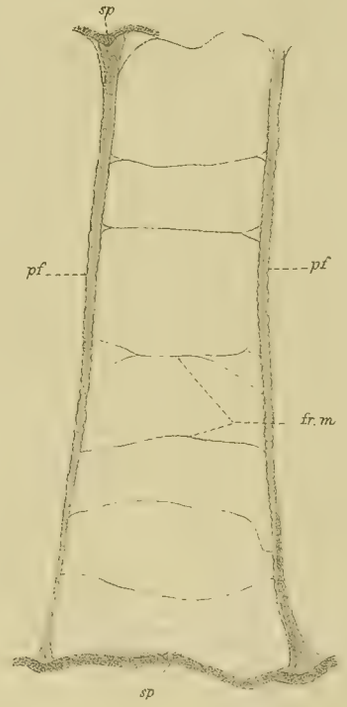


Fig. 5

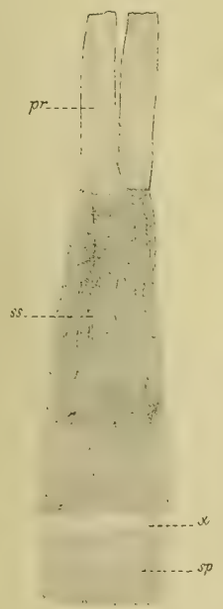


Fig 6

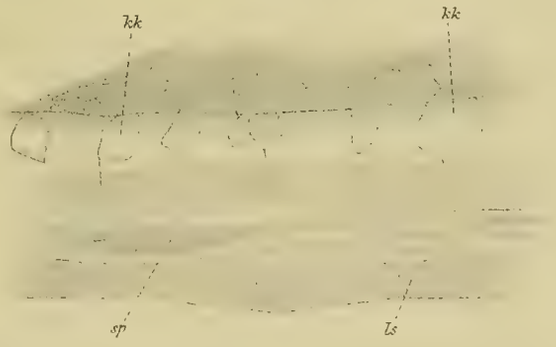


Fig 7

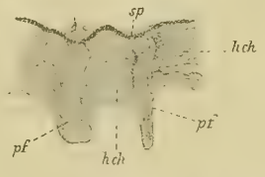
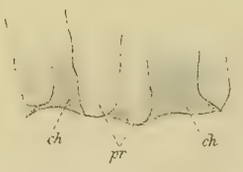


Fig. 9.



TAFEL V.

Taf. V.

Figg. 1—3. Entkalkte Schnitte durch den Wulst mit der letztgebildeten Höhlenschicht in verschiedenen Stadien der Entwicklung. $^4/_2$.

Fig. 4. Längsschliff durch die hinteren Theile zweier Hauptschichten; *a* Kalkknollen. $^4/_2$.

» 5. Stück eines Schnittes durch eine Höhlenschicht um die Entstehung der frei gespannten Membranen zu zeigen; *α* noch nicht vollständig zusammengepresste Membran, *β* vertikal verlaufende Membran. $^7/_2$.

» 6. Freigespannte Membran im Entstehen. $^{10}/_2$.

Fig. 1

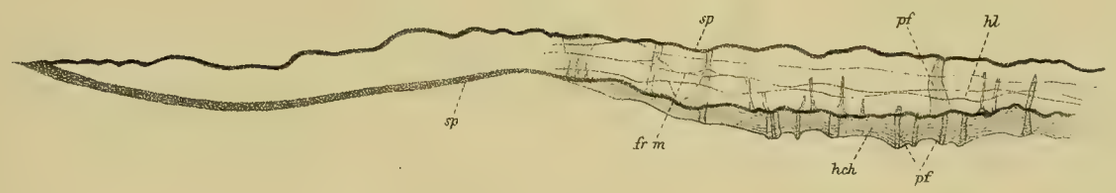


Fig. 2

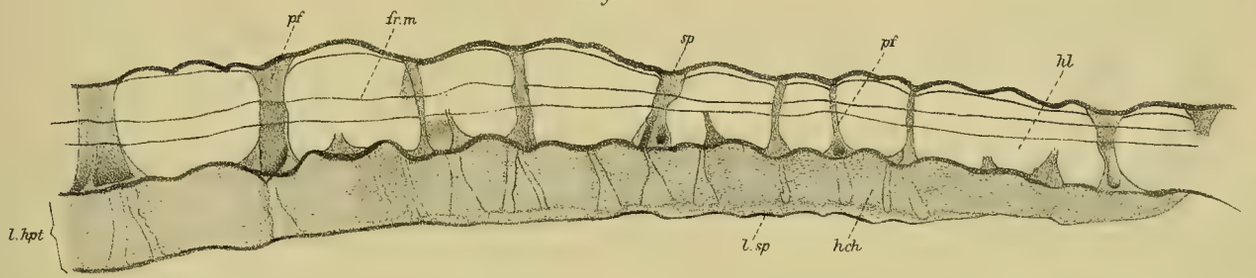


Fig. 3

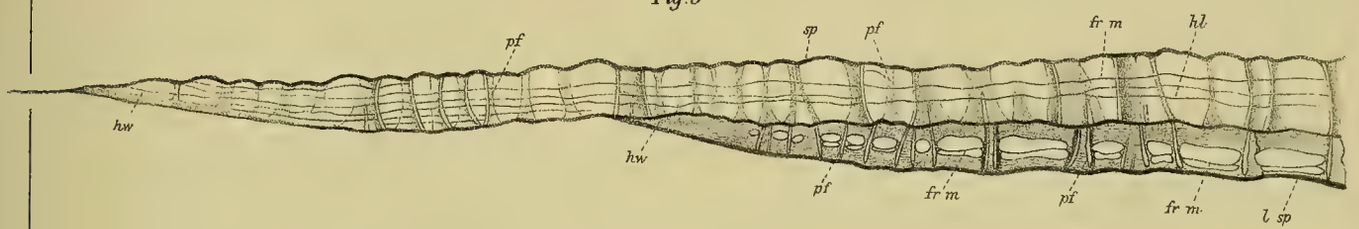


Fig. 4

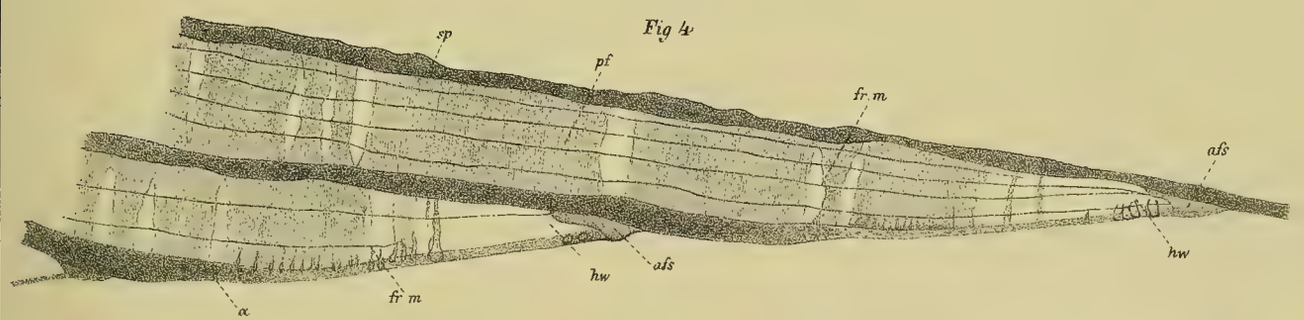


Fig. 5

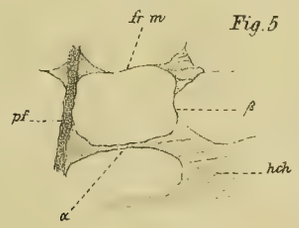
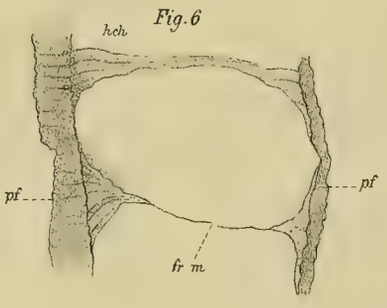


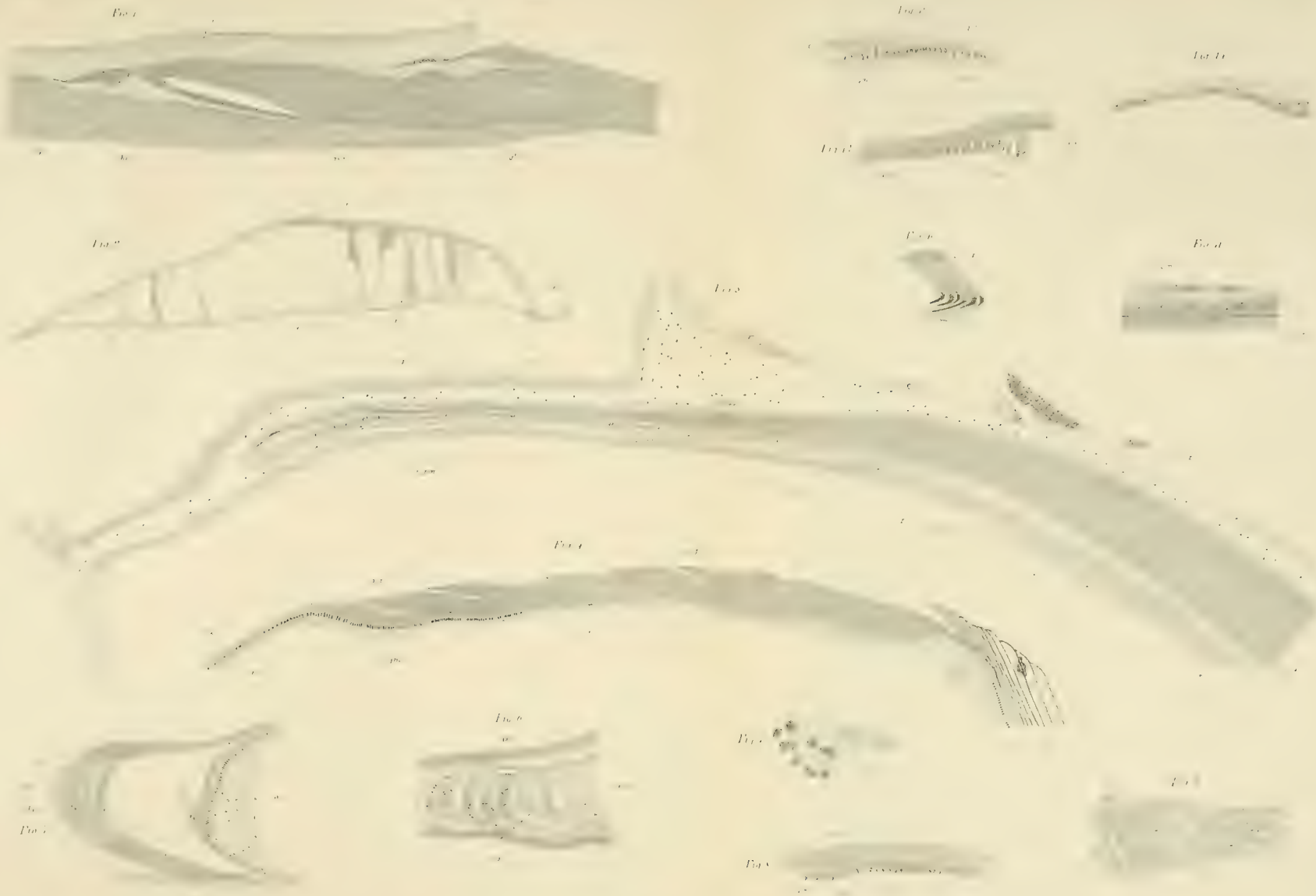
Fig. 6



TAFEL VI.

Taf. VI.

Fig. 1. Entkalkter Querschnitt durch den oberen Theil der Gabel. $^{7}/_{2}$.
» 2. Längsschliff durch den hinteren Theil einer Embryonal-Schale; *e. sp.* erstes Septum. $^{4}/_{2}$.
» 3. Entkalkter Querschnitt durch den Schalenrand mit Matrix; α erste Abtheilung der Mittelplatte-Matrix, β zweite Abth. derselben, γ erste Abth. der Innenplatte-Matrix, δ zweite Abth. derselben. $^{4}/_{2}$.
» 4. Entkalkter Querschnitt durch die Gabel und angrenzenden Theile mit Matrix. $^{4}/_{2}$.
» 5. Schnitt durch das zwischen Rostrum und hinteren Schalenkante befindliche Chitin nebst Matrix derselben α Matrix, *l* neugebildete Chitinlamelle kr^{1} Kerne, die später in Chitin eingeschlossen werden. $^{4}/_{2}$.
» 6. Schnitt durch den Dornkern mit eingeschlossenen Zellenkernen. $^{7}/_{2}$.
» 7. Eingeschlossene Zellenkerne desselben stärker vergrössert. $^{10}/_{2}$.
» 8. Entkalkter Schnitt durch den Anfangstheil der Innenplatte und angrenzenden Theil der Mittelplatte nebst dazu gehöriger Matrix. $^{7}/_{2}$.
» 9. Matrix des Rostrum; *dr* drüsenartige Bildung, durch Zusammenfallen der Wände der Rostrumhöhle entstanden. $^{7}/_{2}$.
» 10. Kniegebogene Zellen von Matrix der Mittelplatte. $^{10}/_{2}$.
» 11. Schnitt durch die kalkfreie Randzone des Rückenschildes mit Matrix. $^{10}/_{2}$.
» 12. Unterer Theil des letztgebildeten Gabelseptums und angrenzende Theile nebst Matrix. $^{7}/_{2}$.
» 13. Oberer Theil des letztgebildeten Gabelseptums und angrenzende Theile nebst Matrix. $^{7}/_{2}$.
» 14. Matrix vom hinteren Theil der Rückenplatte. $^{7}/_{2}$.



A Appellof del

G Thulander lith

L & M Müller Stockholm

TAFEL VII.

Taf. VII.

Fig. 1. Entkalkter Längsschnitt durch die Schalenspitze mit Matrix; β erste Abtheilung der Innenplatte-Matrix, γ zweite Abth. derselben, δ erste Abth. der Septum-Matrix, ε zweite Abth. derselben. $^4/_2$.

» 2. Zellen von der Abth. γ der vorigen Figur. $^{10}/_2$.

» 3. » » » » δ » » » $^{10}/_2$.

» 4. Matrix-Zellen der Mittelplatte von der Schalenspitze; β helle Substanz zwischen Zellenausläufer und fertigem Chitin, δ Ausläufer der Zelle, ε strukturlose Membran zwischen den Zellen, γ von dem Bindegewebe eingewanderte Zelle. $^{10}/_2$.

» 5. Äusserster Theil des Schalenrandes mit dort befindlichen Matrix-Zellen. $^{10}/_2$.

» 6. Degenerirte Matrix-Zellen der fertigen Wulstschichten. $^7/_2$.

» 7. Matrix-Zellen einer Wulst-Höhlenschicht; α Matrix der Pfeiler, β Matrix des unverkalkten Chitins der Höhlenschicht. $^7/_2$.

» 8. Längsschnitt durch die embryonale Anlage des Schalensackes: *ep* künftiges Schalenepithel, *ve* Vorderende, *he* Hinterende des Schalensackes, *dht* Dotterhaut. $^4/_2$ mit ausgezogenem Tubus.

» 9. Matrix des Septums; γ Wanderzellen, die zwischen Matrix und Septum eingedrungen sind, δ Durchgangsstelle derselben, ε Zellkern, der im Begriff ist die Basalmembran zu durchdringen. $^7/_2$.

» 10. Längsschnitt durch ein Embryo; α der Punkt, wo die Verschliessung des Schalensackes vor sich geht, *vch* künftige Visceralhöhle, *umt* unterer und vorderer Mantelrand, *vmt* oberer und vorderer Mantelrand. $^4/_2$ mit ausgezogenem Tubus.

» 11. Punkt α der vorigen Figur stärker vergrössert; α Ektodermzellen, welche zu mesodermalen übergehen, *kep* Körperepithel. $^7/_2$ mit ausgezogenem Tubus.

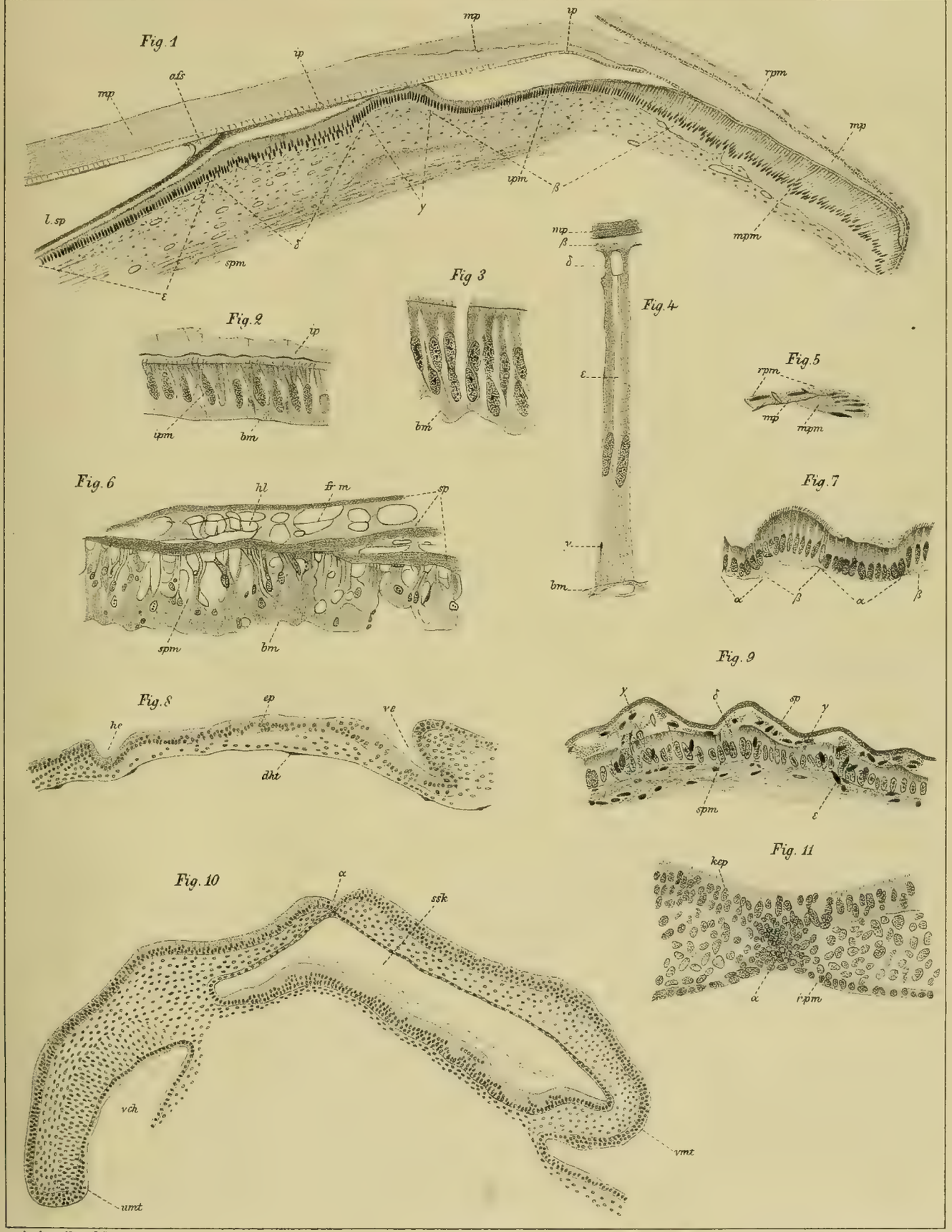


Fig. 1
mp
ip
afs
rpm
l. sp
upm
β
γ
δ
spm
ε
mpm
Fig. 2
ipm
bm
Fig 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
hl
fr m
sp
Fig. 7
α
Fig. 8
ep
ve
hc
dht
Fig. 9
spm
Fig. 10
ssk
vch
umt
vmz
Fig. 11
kep
rpm

Taf. VIII—IX. Spirula peronii Lmk.

TAFEL VIII.

Taf. VIII.

Fig. 1. Längsschliff durch den vorderen Theil der Schale. $^2/_2$.
» 2. Stück eines Längsschliffes durch die Schalenwand. $^7/_2$.
» 3. Stück eines Längsschliffes durch den Sifo. $^7/_2$.
» 4. Hinterer Theil der Schale. Vergr.

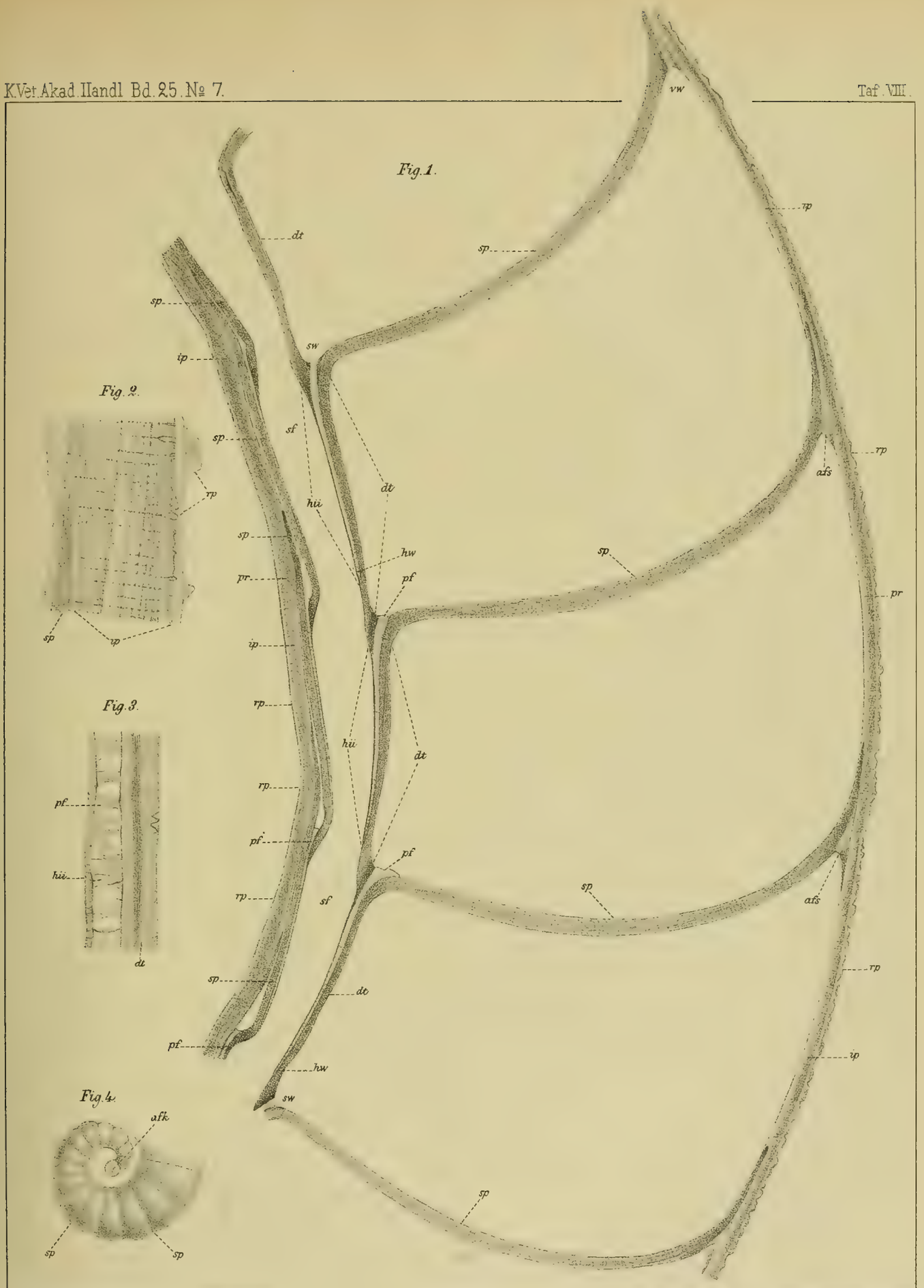


Fig. 1.
vw
rp
dt
sp
sp
sw
ip
Fig. 2.
sp
sf
rp
afs
rp
hü
dt
sp
hw
sp
pr
pf
pr
sp
ip
ip
Fig. 3.
rp
hü
dt
rp
pf
pf
pf
hü
rp
sf
sp
afs
dt
rp
sp
dt
ip
pf
hw
sw
Fig. 4.
afk
sp
sp
sp

TAFEL IX.

Taf. IX.

Fig. 1. Längsschliff durch den hinteren Theil der Schale. $^4/_2$.
» 2. Längsschliff durch die Schalenmündung mit dem jüngsten Septum. $^2/_2$.
» 3. Längsschliff durch Anfangstheil des Sifos mit Prosifo und angrenzenden Theilen; α braune Masse, welche zum Theil das Innere des Sifos ausfüllt. $^7/_2$.
» 4. Längsschliff durch die Kappe des Sifos mit einem Stück des Prosifos. $^7/_2$.
» 5. Längsschliff durch den Sifo-Septalwinkel; *d* Pfeiler auf der konkaven Seite des Septums. $^7/_2$.
» 6. Längsschliff durch den vorderen Kammerwinkel; *fr. m.* frei gespannte, vertikal verlaufende Membran. $^7/_2$.
» 7. Entkalkter Schnitt derselben Stelle; *x* Chitinmembran mit vertikalen Lagerichtung, welche die Oberfläche der Ausfüllungsmasse bekleidet und auf Septum und Innenplatte übergeht. $^{10}/_2$.

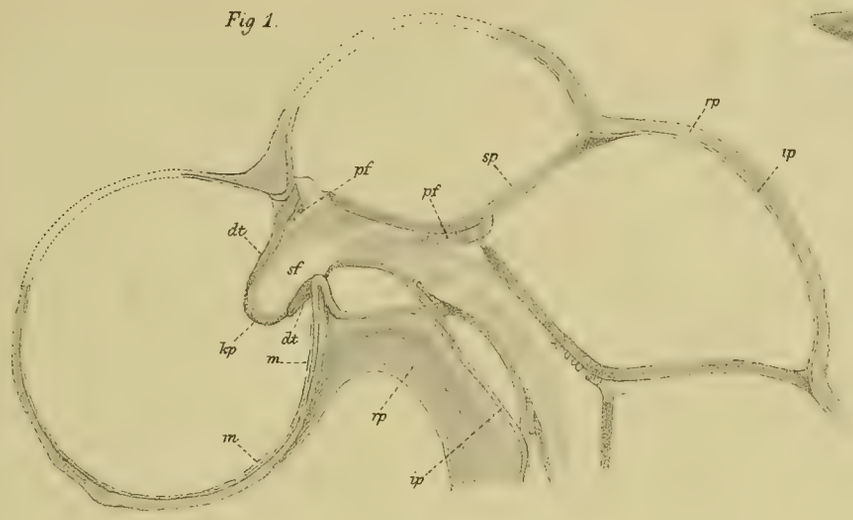
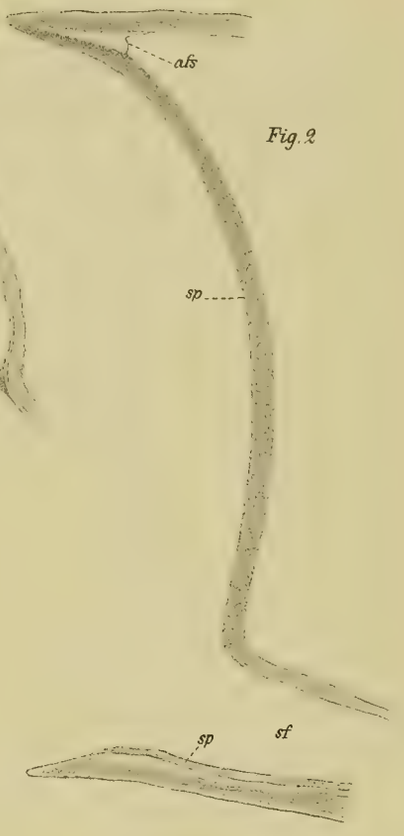
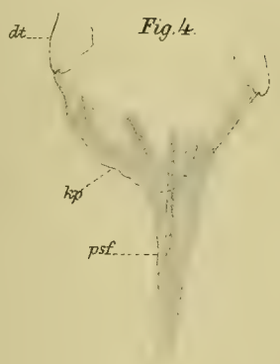


Fig 1.
rp
ip
sp
pf
pf
dt
sf
kp
dt
m
rp
m
ip


afs
Fig. 2
sp
sp
sf


dt
Fig. 4.
kp
psf

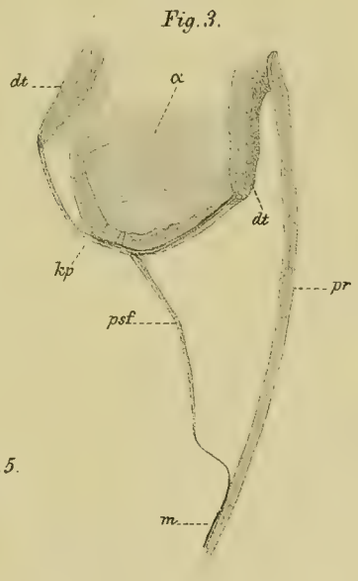


Fig. 3.
dt
α
dt
kp
pr
psf
m

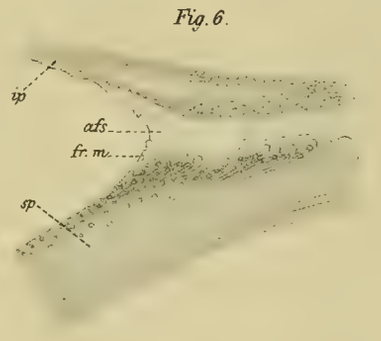


Fig. 6.
ip
afs
fr. m.
sp

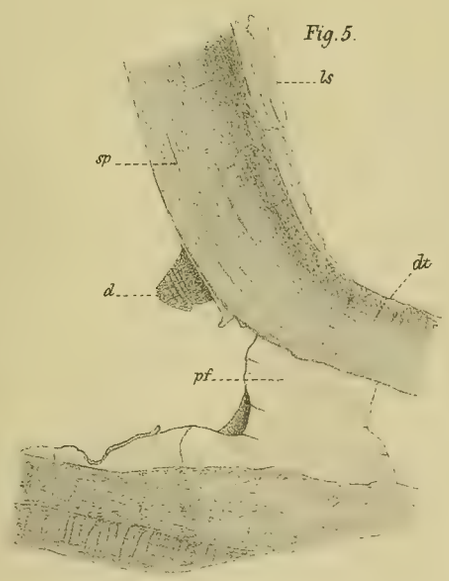


Fig. 5.
ls
sp
dt
d
pf

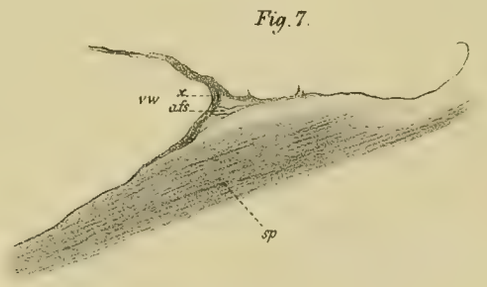


Fig. 7.
vw
x
afs
sp

Taf. X—XII. Nautilus pompilius.

(mit Ausnahme von Taf. X, Fig. 1.)

TAFEL X.

Taf. X.

Fig. 1. Schale von Nautilus umbilicatus.
» 2. Längsschliff durch den hinteren Theil der Schale. Vergr.
» 3. » » » » » » » durch den Sifo gelegt. Vergr.

Fig 1

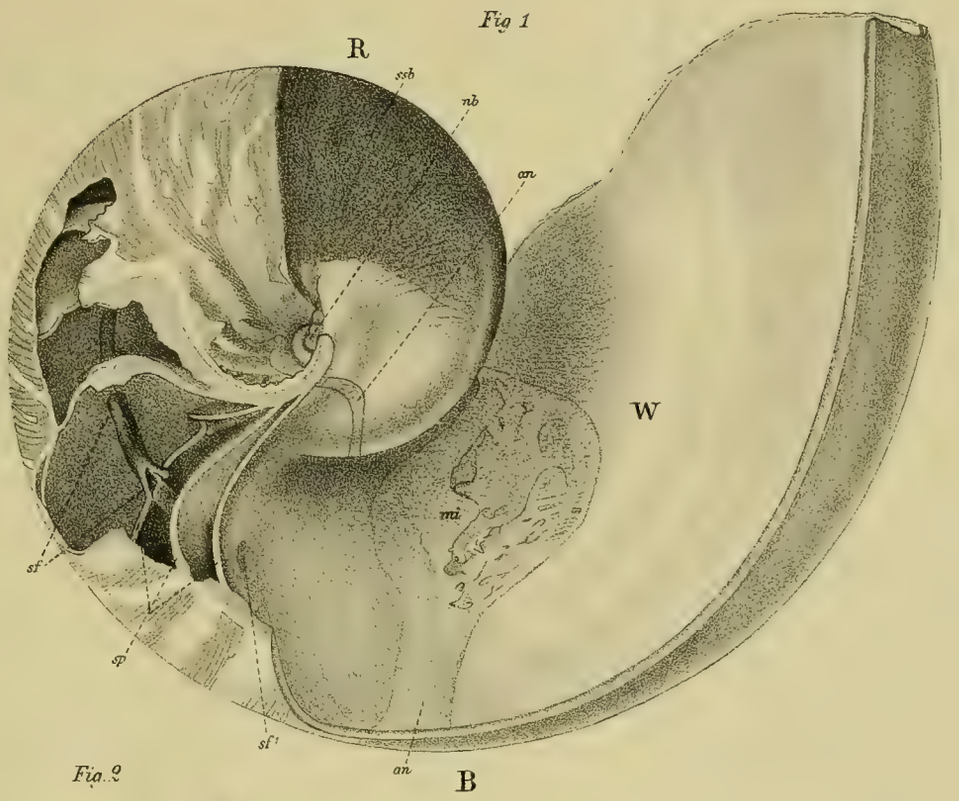


Fig 2

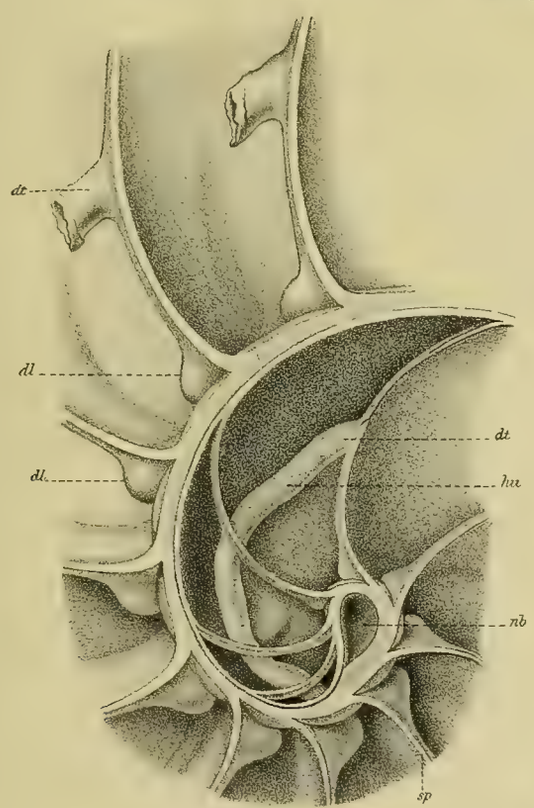
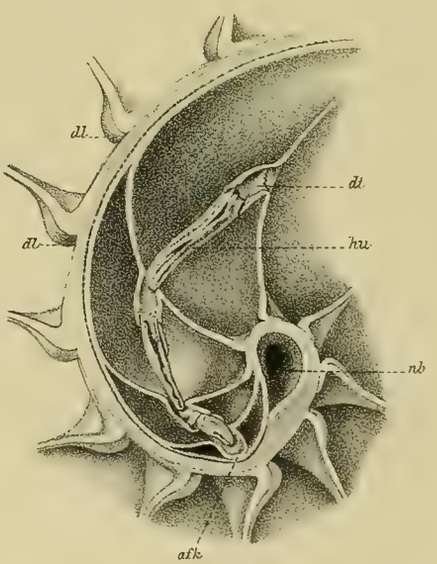


Fig 3



TAFEL XI.

Taf. XI.

Fig. 1. Längsschliff durch den vorderen Kammerwinkel mit angrenzenden Theilen (das Septum ist nicht in seiner ganzen Dicke gezeichnet). $^4/_2$.
» 2. Stück eines Längsschliffes durch eine Sifonal-Düte, auf der Innenseite mit der Sifonal-Hülle bekleidet. $^7/_2$.
» 3. Stück eines Längsschliffes durch die Schalenwand. $^4/_2$.
» 4. Stück eines Längsschliffes durch den in der Kammer frei liegenden Theil der Sifonal-Hülle. $^7/_2$.
» 5. Perlmuttersubstanz. $^7/_2$.

Fig. 1

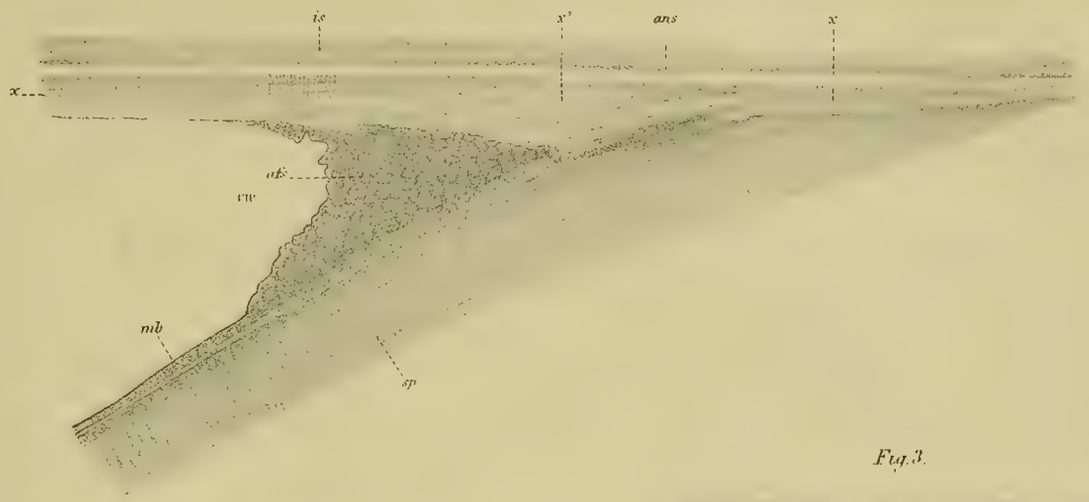


Fig. 3.

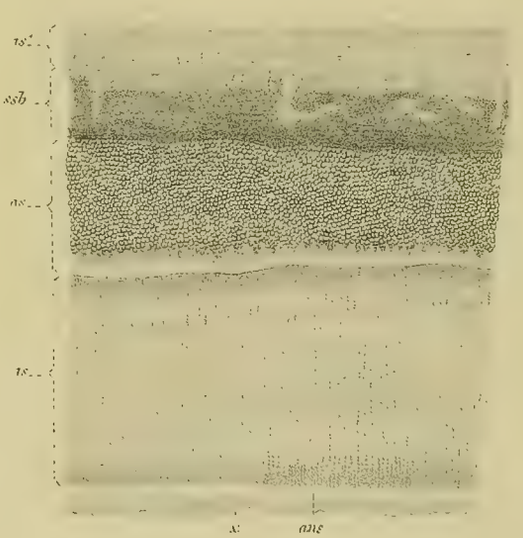


Fig. 2.

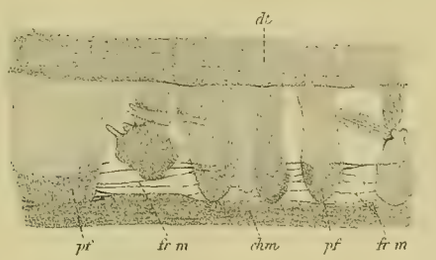


Fig. 4.

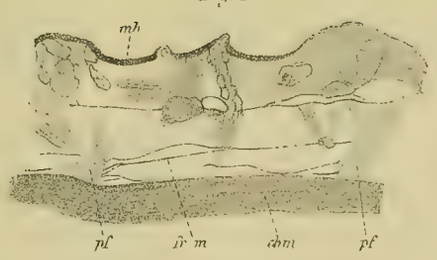


Fig. 5.

TAFEL XII.

Taf. XII.

Fig. 1. Längsschliff durch den Sifo; *ds* dunkle Partie der Düte, welche sich in dem Septum sehr verdünnt fortsetzt. $^2/_2$.

» 2. Längsschliff durch den hinteren Theil der Schale, durch den Sifo gelegt; sp^1, sp^2 erstes nnd zweites Septum, dt^1, dt^2 erste und zweite Düte, α Kalksubstanz in der Narbe. $^2/_2$.

» 3. Pfeiler auf der konkaven Seite des Septums. $^7/_2$.

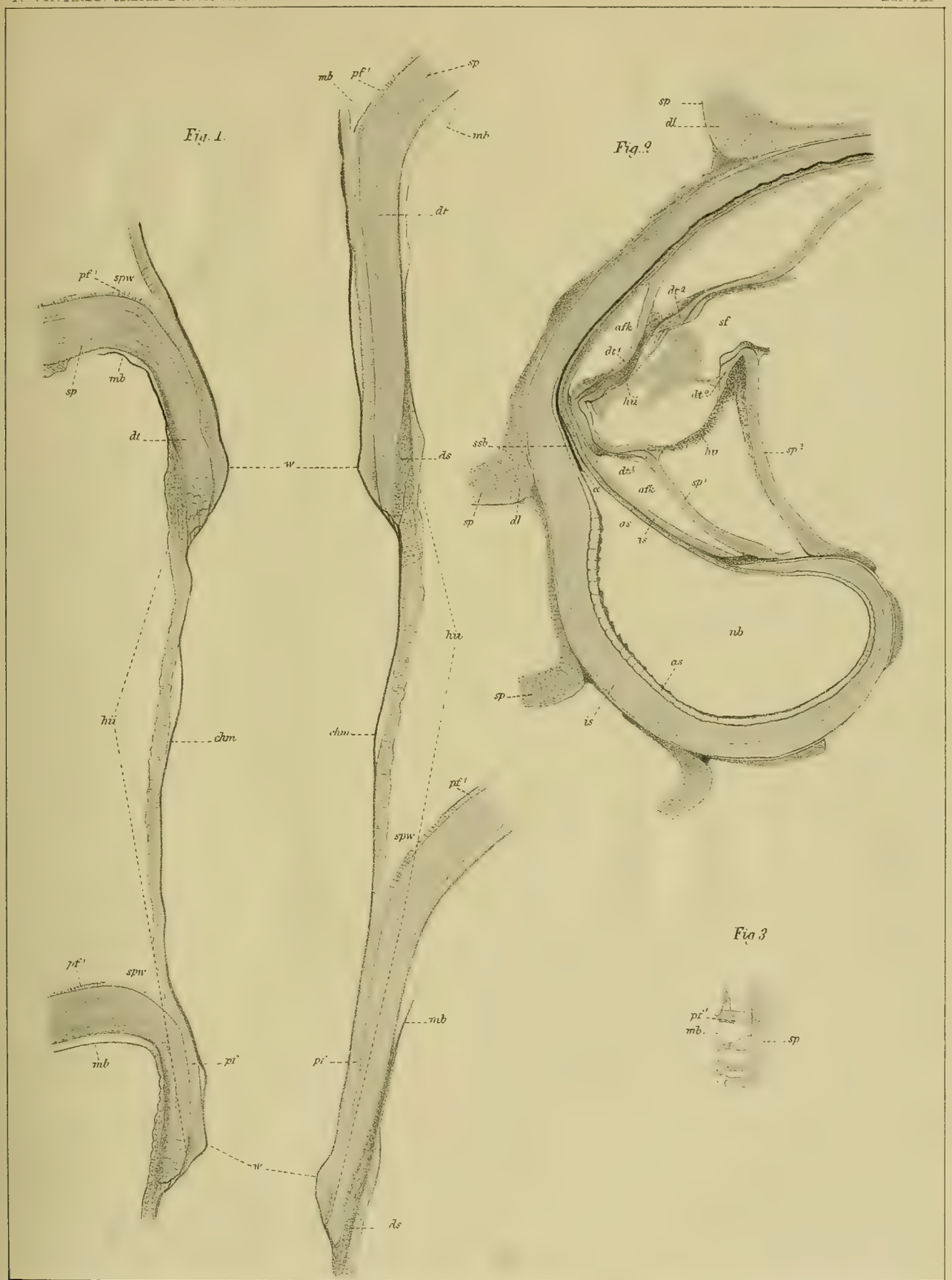


Fig. 1.
mb
pf'
sp
mb
dt
pf'
spw
sp
mb
dt
w
ds
hü
chm
chm
hü
pf'
spw
pf'
spw
mb
pi'
pi'
mb
w
ds
Fig. 2
sp
dl
dt²
afk
sf
dt'
hü
dt²'
ssb
hü
sp³
dt²'
afk
sp'
α
sp
dl
as
is
nb
as
sp
is
Fig 3
pf'
mb.
sp

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 25 N:o 8.

ÜBER

DIE ABSOLUTE BAHN

DES

PLANETEN (13) EGERIA.

VON

Dr. K. G. OLSSON.

DER K. SCHWEDISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 8. JUNI 1892.

STOCKHOLM, 1893.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Verzeichniss von Druckfehlern in der Abhandlung:

»Über die absolute Bahn des Planeten (13) Egeria» von Dr. K. G. Olsson.

In meiner oben genannten Abhandlung, besonders in der letzteren Hälfte derselben, welche während meiner Abwesenheit gedruckt wurde, kommen einige Druckfehler vor, welche hiermit berichtigt werden.

Seite 5 in den Formeln (10) steht $2v - 2\varsigma v - \pi$; lies $2v - 2\varsigma v - 2\pi$

» 50 in D_4 steht im Nenner des vierten Gliedes rechts $(1-\delta)^2$; lies $(1-\delta^2)$

» » » D_5 » » » » zweiten » vom Ende 2λ; » 2δ

53 » D_{14} » $-r_{55}\cdot\frac{B'_0}{2\lambda}$; lies $-\frac{1}{2}r_{55}\cdot\frac{B'_0}{2\lambda}$

55 » den Formeln (102) steht (B^b); lies (B^b_z)

58 erste Zeile steht $2\varkappa_2$; lies $2\varkappa_2^2$

59 zweite » » $a_{10}\varkappa'_2\iota\iota_2$; lies $a_{10}\varkappa'_1\iota\iota_2$

» Zeile 33 » $\mu\varsigma'_2 v$; » $\mu\sigma'_2 v$

60 » 24 » $a_{23}\frac{\varkappa_3}{\varkappa}\iota^2 j^2$; » $a_{23}\frac{\varkappa_3}{\varkappa}\varkappa_1\iota^2 j^2$

70 erste Zeile » $-A_{1.0}[1.0]_{2.0}e^2 j^2$; lies $+A_{1.0}[1.0]_{2.0}e^2 j^2$

» letzte » » δ; lies σ

73 in E_9 zweites Glied rechts steht $-g_{34}\cdot\frac{C_{57}}{2\nu}$; lies $+g_{34}\cdot\frac{C_{57}}{2\nu}$

74 » E_{16} drittes » » » g_{21}; » g_{27}

» » E_{22} letztes » » » A'_{67}; » A'_{69}

» letzte Zeile steht $r\mu A_{17}$; lies $3\mu A_{17}$

75. Die Bedeutung der Coeff. C, D, E, G ist:

$$C=\frac{(7+3\delta)(1-\delta)}{4\delta(1+\delta)(2+\delta)};\quad D=\frac{7-3\delta}{4\delta(2-\delta)};\quad E=\frac{(1+3\delta+\delta^2)(1-\delta)}{2\delta(1+\delta)(2+\delta)};\quad G=\frac{1-3\delta+\delta^2}{2\delta(2-\delta)}$$

77 in F_{20} viertes Glied rechts steht $\frac{A_{67}}{\delta}$; lies $\frac{A_{67}}{2\delta}$

78 » F_{22} drittes » » » B; » B_5

79 in den Formeln (124) zweites Glied steht β'_n; lies β_n

84 » c_4 steht $-86{,}6\,e^2$; lies $+86{,}6\,e^2$

» » den Formeln (138) letztes Glied steht 2σ; lies 2γ

» » » » (139) in d_1 letztes Glied steht g_3; lies a_3

85 » » » (141) steht f_{16}; lies f_{12}

86 drittes Glied rechts in nT steht Γ; lies Γ_1

87 Zeile 12 steht $-0{,}0042$; lies $+0{,}0042$.

K. G. Olsson.

Die Schwierigkeiten, welche sich bei der Berechnung der absoluten Bahn des Planeten (13) Egeria darbieten, entstehen hauptsächlichst aus den drei Umständen, dass die Neigung gross ist ($i = 16.^\circ5$), dass zwischen den mittleren Bewegungen eine genäherte Commensurabilität stattfindet ($1 - 3 \cdot \frac{n'}{n} = -0{,}045$), und dass die mittlere Bewegung des Perihels ςv einem von den entsprechenden Argumenten in der absoluten Jupitersbahn, $\mu\sigma'_2 v$, ziemlich nahe gleich wird ($\varsigma - \mu\sigma'_2 = 0{,}000025$).

Da es in Folge des Ersten dieser Umstände nöthig wird auf Glieder Rücksicht zu nehmen, welche höhere Potenzen der Neigung enthalten, habe ich eine für diesen Zweck geeignete Entwickelung der Störungsfunction durchgeführt und in den Störungsausdrücken auch einige wichtigen Glieder mitgenommen, welche mit der fünften und sechsten Potenz der Neigung multiplicirt werden.

Besonders bewirken die bedeutende Grösse der Neigung und die Kleinheit des Divisors $\varsigma - \mu\sigma'_2$ in der Gleichung für den Sinus der Breite, sowohl dass die von diesem Divisor abhängenden Glieder

$$\left.\begin{matrix} b_1 \\ b_2 \end{matrix}\right\} \cdot \iota \cdot \sin\left[v + \iota v \pm (\varsigma - \mu\sigma'_2)\, v - \Theta \pm (\Gamma - \Gamma_2)\right]$$

von derselben Grösse werden, wie die Glieder ersten Grades, wie auch dass Annäherungen, welche nach den Potenzen der Quantität

$$\frac{b_3 \cdot \iota^2}{\varsigma - \mu\sigma'_2}$$

fortschreiten, divergent werden. Es gelingt sogar nicht, eine wahre Annäherung dadurch zu bekommen, dass man mit einem Ausdrucke anfängt, worin sowohl die obigen Glieder wie die Glieder ersten Grades berücksichtigt sind. Ich wurde daher auf eine Integrationsmethode geführt, welche die Glieder mit den genannten Argumenten wesentlich verkleinert liefert und mittelst welcher auch auf die wesentlichsten Theile des Gliedes dritten Grades Rücksicht genommen wird

$$b_4 \cdot (\sin b)^3$$

wo $(\sin b)$ der elementäre Theil von dem Sinus der Breite ist.

Die Kleinheit von $1 - 3 \cdot \frac{n'}{n}$ verursacht, dass characteristische Glieder entstehen, welche ziemlich bedeutend werden, aber auch, dass die elementären Glieder zweiter Ord-

nung in einigen Fällen dieselbe Grösse erreichen, wie die Glieder erster Ordnung. Die Coefficienten dieser Glieder habe ich nach den Potenzen von $\delta = 1 - 3 \cdot \frac{n'}{n}$ entwickelt und folglich der Reihe gleich gesetzt

$$\ldots + \frac{a}{\delta^3} + \frac{a_1}{\delta^2} + \frac{a_2}{\delta} + a_3 + \ldots$$

und in den Gliedern höheren Grades, bei denen die Berechnung der Theile a_3 ausserordentlich mühsam wird, habe ich als genäherte Werthe die von δ vergrösserten Theile angenommen, und ich darf hoffen durch meine Entwickelungen zur Kenntniss dieser intressanten Glieder einigermassen beigetragen zu haben.

---

§ 1. Die Differentialgleichungen.

Es ist der Radius vector in der absoluten Bahn durch die Formel

$$r = \frac{a(1-\eta^2)}{1+\varrho+R} \tag{1}$$

gegeben, wo ϱ die kurzperiodisch elementären Glieder und R alle Übrigen enthält. Führt man für die partiellen Derivirten der Störungsfunction Ω die Bezeichnungen ein:

$$P = r^2 \frac{\partial \Omega}{\partial r} \tag{2}$$

und

$$Q = \frac{r^2}{a(1-\eta^2)} \cdot \frac{\partial \Omega}{\partial v} \tag{3}$$

so ergiebt sich für ϱ (und R) die Gleichung:

$$\frac{d^2\varrho}{dv^2} + \varrho = 2S - P - \left\{\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{1-\eta^2} \cdot \frac{d\eta^2}{dv} - \frac{1}{1+S} \cdot \frac{dS}{dv}\right\} \cdot \frac{d\varrho}{dv} \tag{4}$$

$$+ S^2 - (2S + S^2) \cdot P - (1+\varrho) \cdot \left\{\frac{1}{1-\eta^2} \cdot \frac{d^2\eta^2}{dv^2} + \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{(1-\eta^2)^2} \cdot \left(\frac{d\eta^2}{dv}\right)^2 - \frac{1}{1+S} \cdot \frac{dS}{dv} \cdot \frac{1}{1-\eta^2} \cdot \frac{d\eta^2}{dv}\right\}$$

wo S durch die Differentialgleichung:

$$-\frac{1}{1+S} \cdot \frac{dS}{dv} = (1+S)^2 \cdot Q + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1-\eta^2} \cdot \frac{d\eta^2}{dv} \tag{5}$$

definirt wird.

Die transformirte z: Gleichung giebt ferner, wenn

$$z = r \cdot \mathfrak{z} \tag{6}$$

gesetzt wird, für $\mathfrak{z}$:

$$(7)\qquad \frac{d^2\zeta}{dv^2}+\zeta = m'\cdot\frac{r^2}{1+\varrho}\cdot\zeta'\left\{\frac{r'}{(\sqrt{r^2+r'^2-2rr'\cos H})^3}-\frac{1}{r'^2}\right\}-m'\cdot\frac{1}{1+\varrho}\cdot\frac{r^3\cdot\zeta}{(\sqrt{r^2+r'^2-2rr'\cos H})^3}-$$

$$-\frac{1}{1+\varrho}(1+S)^2\cdot P\cdot\zeta-(1+S)^2\cdot Q\cdot\frac{d\zeta}{dv}$$

Es wird zuletzt die Relation zwischen der Zeit und der wahren Länge in der Bahn in folgender Form erhalten:

$$(8)\qquad n\frac{dt}{dv}=n\frac{d\zeta}{dv}+n\frac{dT}{dv}$$

wo

$$n\frac{d\zeta}{dv}=\frac{(1-\eta^2)^{\frac{3}{2}}}{(1+\varrho)^2}=$$

$$(9)\qquad =1-2\eta\cos(v-\varsigma v-\pi)+\frac{3}{2}\eta^2\cdot\cos(2v-2\varsigma v-2\pi)-\eta^3\cdot\cos(3v-3\varsigma v-3\pi)+\ldots$$

und

$$n\frac{dT}{dv}=\frac{(1-\eta^2)^{\frac{3}{2}}}{(1+\varrho)^2}\cdot\left\{\frac{1+S}{\left(1+\frac{R}{1+\varrho}\right)^2}-1\right\}=$$

$$(10)\qquad =S-2R+(6R-2S)\cdot\eta\cos(v-\varsigma v-\pi)-3R\eta^2+\left(\frac{3}{2}S-6R\right)\eta^2\cdot\cos(2v-2\varsigma v-\pi)+$$

$$+6R\cdot\eta^3\cdot\cos(v-\varsigma v-\pi)+(5R-S)\eta^3\cdot\cos(3v-3\varsigma v-3\pi)+\ldots$$

$$+3R^2-2RS+6R(S-2R)\cdot\eta\cos(v-\varsigma v-\pi)+\ldots$$

n ist hier die absolute mittlere Bewegung und wird bei einem kleinen Planeten durch die Gleichung:

$$(11)\qquad n=\frac{k}{a^{\frac{3}{2}}}\ (k=\text{der Gauss'schen Constante})$$

bestimmt, nT die »Zeitreduction».

---

§ 2. Entwickelung der Störungsfunction.

Wird mit H der Winkel zwischen den Radii vectores des störenden und des gestörten Planeten verstanden, so ist hier bekanntlich:

$$(12)\qquad \Omega=m'\cdot\left\{\frac{1}{\sqrt{r^2+r'^2-2rr'\cos H}}-\frac{r}{r'^2}\cdot\cos H\right\}$$

und

$$(13)\qquad \cos H=\cos(v-v'-\Sigma+\Sigma')-2\sin^2\tfrac{1}{2}(J)\cdot\sin(v-\Sigma)\cdot\sin(v'-\Sigma')$$

wo Σ und Σ' die Längen des gegenseitigen Knotenpunktes, in den Bahnen gerechnet, sind und (J) die gegenseitige Neigung der Bahnen. Drückt man die Grössen (J), Σ und Σ' in die Entsprechenden i, i', Θ und Θ' aus, welche sich auf eine feste Ebene beziehen, und setzt:

$$(14)\qquad \cos H=\cos(v-v')+h$$

so bekommt man mit Hülfe der Ausdrücke:

$$\sin i \cdot \sin(v - \Theta) = I \cdot \sin(v + \tau v - \Omega) + J \cdot \sin(v + W + B) \tag{15}$$
$$(i'\ \Theta')$$

wo die elementären Glieder kurzer Periode in dem ersten Gliede rechts zusammengefasst sind, wenn die Glieder $I^2 I'^2$; II'^3 u. s. w. weggelassen werden:

$$\begin{aligned}
h = &-\tfrac{1}{4}(I^2 + \tfrac{1}{4}I^4 + \tfrac{1}{8}I^6 + I^2) \cdot \cos(v - v') \\
&+ \tfrac{1}{4}(I^2 + \tfrac{1}{4}I^4 + \tfrac{1}{8}I^6) \cdot \cos(v + v' + 2\tau v - 2\Omega) \\
&+ \tfrac{1}{4} I^2 \cdot \cos(v + v_1 + 2\mu\tau' v - 2\Omega') \\
&+ \tfrac{1}{2} II' \cdot \cos(v - v' + \tau v - \mu\tau' v - \Omega + \Omega') \\
&- \tfrac{1}{2} II' \cdot \cos(v + v' + \tau v + \mu\tau' v - \Omega - \Omega') \\
&+ \ldots \\
&- (\tfrac{1}{4}I + \tfrac{1}{8}I^3 + \tfrac{3}{32}I^5) \cdot J \cdot \cos(v - v' - \tau v + W + B + \Omega) \\
&- (\tfrac{1}{4}I + \tfrac{1}{8}I^3 + \tfrac{3}{32}I^5) \cdot J \cdot \cos(v - v' + \tau v - W - B - \Omega) \\
&- \tfrac{1}{4} I' \cdot J' \cdot \cos(v - v' - \mu\tau' v + W' + B' + \Omega') \\
&- \tfrac{1}{4} I' \cdot J' \cdot \cos(v - v' + \mu\tau' v - W' - B' - \Omega') \\
&+ \tfrac{1}{2} I' \cdot J \cdot \cos(v - v' - \mu\tau' v + W + B + \Omega') \\
&+ \tfrac{1}{2} I \cdot J' \cdot \cos(v - v' + \tau v - W' - B' - \Omega) \\
&+ (\tfrac{1}{2}I + \tfrac{3}{16}I^3 + \tfrac{1}{8}I^5) \cdot J \cdot \cos(v + v' + \tau v + W + B - \Omega) \\
&+ \tfrac{1}{2} I' J' \cdot \cos(v + v' + \mu\tau' v + W' + B' - \Omega') \\
&+ \tfrac{1}{16} I^3 (1 + I^2) \cdot J \cdot \cos(v + v' + 3\tau v - W - B - 3\Omega) \\
&- \tfrac{1}{2} I \cdot J' \cdot \cos(v + v' + \tau v + W' + B' - \Omega) \\
&- \tfrac{1}{2} I' \cdot J \cdot \cos(v + v' + \mu\tau' v + W + B - \Omega')
\end{aligned} \tag{16}$$

$$\left(\mu = \frac{n'}{n}\right)$$

Nach den Potenzen dieser Grösse wird Ω im Folgenden entwickelt werden.

Um zu beurtheilen, bis zu welcher Grenze von i eine so erhaltene Entwickelung der Störungsfunction convergent bleibt, wollen wir den Werth (13) von cos H in Ω einführen und dann Ω nach den Potenzen von $\sin^2 \frac{1}{2}(J)$ entwickeln. Man sieht sofort ein, dass die Bedingung:

$$\frac{4rr'}{(r' - r)^2} \cdot \sin^2 \tfrac{1}{2}(J) < 1 \tag{17}$$

erfüllt sein muss. Für Jupiter und Egeria hat diese Grösse den Maximumwerth 0,23, und wenn man die Werthe von r und r' constant beibehält, so findet man, dass (J) bis zu dem Werthe 34° anwachsen kann, ehe Divergenz eintritt.

Es wird nun:

$$a\Omega = \frac{a}{\mathcal{A}} - \alpha^2 \cdot \frac{r}{a} \cdot \left(\frac{a'}{r'}\right)^2 \cos(v - v') - \frac{1}{4} I^2 \left\{\frac{arr'}{\mathcal{A}^3} - \alpha^2 \cdot \frac{r}{a} \cdot \left(\frac{a'}{r'}\right)^2\right\} \cdot \{\cos(v - v') - \cos(v + v' + 2\tau v - 2\Omega)\}$$

$$-\frac{1}{2}\,II'\left\{\frac{arr'}{\Delta^3}-\alpha^2\cdot\frac{r}{a}\cdot\left(\frac{a'}{r'}\right)^2\right\}\{\cos(v+v'+\imath v+\mu\imath' v-\Omega-\Omega')-\cos(v-v'+\imath v-\mu\imath' v-\Omega+\Omega')\}$$

(18)
$$-\frac{1}{4}\,I'^2\left\{\frac{arr'}{\Delta^3}-\alpha^2\cdot\frac{r}{a}\left(\frac{a'}{r'}\right)^2\right\}\cdot\{\cos(v-v')-\cos(v+v'+2\mu\imath' v-2\Omega')\}$$

$$-\frac{1}{16}\,I^4\left\{\frac{arr'}{\Delta^3}-\alpha^2\cdot\frac{r}{a}\left(\frac{a'}{r'}\right)^2\right\}\{\cos(v-v')-\cos(v+v'+2\imath v-2\Omega)\}$$

$$+\frac{3}{64}\cdot I^4\cdot\frac{ar^2r'^2}{\Delta^5}\cdot\{\cos 2(v-v')+\cos 2(v+v'+2\imath v-2\Omega)+2-2\cos 2(v+\imath v-\Omega)-2\cos 2(v'+\imath v-\Omega)\}$$

$$+\frac{3}{16}\cdot I^3I'\cdot\frac{ar^2r'^2}{\Delta^5}\cdot\{\cos(2v+\imath v+\mu\imath' v-\Omega-\Omega')+2\cos(2v'+\imath v+\mu\imath' v-\Omega-\Omega')-$$
$$-\cos(2v-2v'+\imath v-\mu\imath' v-\Omega+\Omega')\}$$

$$+\frac{3}{16}\,I^3I'\cdot\frac{ar^2r'^2}{\Delta^5}\cdot\{-2\cos(-\imath v+\mu\imath' v+\Omega-\Omega')-\cos(2v+2v'+3\imath v+\mu\imath' v-3\Omega-\Omega')+$$
$$+\cos(2v+3\imath v-\mu\imath' v-3\Omega+\Omega')\}$$

$$+\ldots$$

$$\left(\alpha=\frac{a}{a'}\right)$$

wo die Glieder bis später bei Seite gelassen werden, welche von dem zweiten Gliede rechts in (15) herrühren.

Nach den von Herrn Prof. H. Gyldén gegebenen Methoden (»Undersökningar af theorien för himlakropparnes rörelser») findet sich nun die Entwickelungen von $\frac{a}{\Delta}$, $\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ u. s. w. unter der Form:

(19)
$$\left(\frac{a}{\Delta}\right)^m=\left(\frac{a'}{r'}\right)^{m-1}\cdot\{\Sigma\Sigma(-1)^\nu\,\Omega^{(m)}(o\cdot s\cdot s')_{\nu.\nu'}\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\eta^{2\nu}\cdot\eta'^{2\nu'}$$
$$+2\sum_{n=1}\Sigma\Sigma\Sigma(-1)^\nu\,\Omega^{(m)}(n\cdot s\cdot s')_{\nu.\nu'}\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\eta^{2\nu}\cdot\eta'^{2\nu'}\cdot\cos(nv-nv')\}$$

Die Formeln von Ω sind in der Abhandlung gegeben: Paul Harzer, Untersuchungen über einen speciellen Fall des Problems der drei Körper, Mémoires de l'Acad. Imp. de S:t Pétersbourg, Tome XXXIV, und dieselben Formeln gelten für jeden Werth von m. Für $m=3$, 5 u. s. w. sind doch die dort gegebenen Zusatzglieder $-\frac{\alpha^2}{2}$ u. s. w. auszuschliessen.

Ich setze nun:

(20)
$$\frac{arr'}{\Delta^3}-\alpha^2\cdot\frac{r}{a}\cdot\left(\frac{a'}{r'}\right)^2=\Sigma\Sigma(-1)^\nu\cdot G^{3.0}_{s.s'.\nu.\nu'}\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\eta^{2\nu}\cdot\eta'^{2\nu'}$$
$$+2\cdot\sum_{n=1}\Sigma\Sigma\Sigma(-1)^\nu\cdot G^{3.n}_{s.s'.\nu.\nu'}\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\eta^{2\nu}\cdot\eta'^{2\nu'}\cdot\cos(nv-nv')$$

$$\frac{ar^2r'^2}{\Delta^5}=\Sigma\Sigma(-1)^\nu\,G^{5.0}_{s.s'.\nu.\nu'}\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\eta^{2\nu}\cdot\eta'^{2\nu'}$$
$$+2\cdot\sum_{n=1}\Sigma\Sigma\Sigma(-1)^\nu\cdot G^{5.n}_{s.s'.\nu.\nu'}\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\eta^{2\nu}\cdot\eta'^{2\nu'}\cdot\cos(nv-nv')$$

— — — — —

und finde für die G die Formeln:

$$G^{3\cdot n}_{0.0.0.0} = \frac{1}{\alpha}\cdot \Omega^{(3)}(n\,.\,0\,.\,0)_{0.0} - [\alpha^2];\quad G^{3\cdot n}_{1.0.0.0} = \frac{1}{\alpha}\{\Omega^{(3)}(n\,.\,1\,.\,0)_{0.0} - \Omega^{(3)}(n\,.\,0\,.\,0)_{0.0}\} + [\alpha^2]$$

$$G^{3\cdot n}_{0.1.0.0} = \frac{1}{\alpha}\{\Omega^{(3)}(n\,.\,0\,.\,1)_{0.0} + \Omega^{(3)}(n\,.\,0\,.\,0)_{0.0}\} - [2\alpha^2]$$

$$G^{3\cdot n}_{2.0.0.0} = \frac{1}{\alpha}\{\Omega^{(3)}(n\,.\,2\,.\,0)_{0.0} - \Omega^{(3)}(n\,.\,1\,.\,0)_{0.0} + \Omega^{(3)}(n\,.\,0\,.\,0)_{0.0}\} - [\alpha^2]$$

(21)

$$G^{3\cdot n}_{1.1.0.0} = \frac{1}{\alpha}\{\Omega^{(3)}(n\,.\,1\,.\,1)_{0.0} - \Omega^{(3)}(n\,.\,0\,.\,1)_{0.0} + \Omega^{(3)}(n\,.\,1\,.\,0)_{0.0} - \Omega^{(3)}(n\,.\,0\,.\,0)_{0.0}\} + [2\alpha^2]$$

$$G^{3\cdot n}_{0.0.1.0} = \frac{1}{\alpha}\{\Omega^{(3)}(n.0.0)_{1.0} + \Omega^{(3)}(n.0.0)_{0.0}\} - [\alpha^2];\quad G^{3\cdot n}_{0.2.0.0} = \frac{1}{\alpha}\{\Omega^{(3)}(n.0.2)_{0.0} + \Omega^{(3)}(n.0.1)_{0.0}\} - [\alpha^2]$$

$$G^{3\cdot n}_{0.0.0.1} = \frac{1}{\alpha}\{\Omega^{(3)}(n\,.\,0\,.\,0)_{0.1} + \Omega^{(3)}(n\,.\,0\,.\,0)_{0.0}\} - [2\alpha^2]$$

wo die Glieder $-\alpha^2$; $+\alpha^2$ u. s. w. für $n = 0$ hinzukommen. Ferner ist:

$$G^{5\cdot n}_{s.s'.0.0} = \frac{1}{\alpha^2}\Big\{\Omega^{(5)}(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0} - 2\Omega^{(5)}(n\,.\,s-1\,.\,s')_{0.0} + 3\Omega^{(5)}(n\,.\,s-2\,.\,s')_{0.0} + 2\Omega^{(5)}(n\,.\,s\,.\,s'-1)_{0.0} - 4\Omega^{(5)}(n\,.\,s-1,\ s'-1)_{0.0} + \Omega^{(5)}(n\,.\,s\,.\,s'-2)_{0.0} + \ldots\Big\}$$

$$G^{5\cdot n}_{0.0.1.0} = \frac{1}{\alpha^2}\{\Omega^{(5)}(n\,.\,0\,.\,0)_{1.0} + 2\Omega^{(5)}(n\,.\,0\,.\,0)_{0.0}\}$$

(22)

$$G^{5\cdot n}_{0.0.0.1} = \frac{1}{\alpha^2}\cdot\{\Omega^{(5)}(n\,.\,0\,.\,0)_{0.1} + 2\Omega^{(5)}(n\,.\,0\,.\,0)_{0.0}\}$$

$$G^{7\cdot n}_{0.0} = \frac{1}{\alpha^3}\cdot \Omega^{(7)}(n\,.\,0\,.\,0)_{0.0}$$

Ich führe nun die Multiplikationen der Factoren in (18) aus und zerlege Ω in die Glieder:

(23) $$\Omega = \frac{\alpha}{\Delta} - \alpha^2\cdot\frac{r}{\alpha}\cdot\left(\frac{a'}{r'}\right)^2\cdot\cos(v-v') + (A) + (B) + \ldots + (P).$$

---

1. Das Glied: $\frac{a}{\Delta} - \alpha^2\cdot\frac{r}{a}\cdot\left(\frac{a'}{r'}\right)^2\cdot\cos(v-v')$.

Die diesem Gliede zugehörigen Ω findet man in der citirten Abhandlung von Herrn Dr P. Harzer ausgewickelt.

---

2. (A).

Ich setze:

$$(A) = -\left(\frac{1}{4}I^2 + \frac{1}{4}I^2 + \frac{1}{16}I^4\right)\left\{\frac{arr'}{\Delta^3} - \alpha^2\cdot\frac{r}{a}\cdot\left(\frac{a'}{r'}\right)^2\right\}\cdot\cos(v-v')$$

und mit symbolischer Bezeichnung:

$$(A) = \left(\frac{1}{n=0} + 2\sum_{n=1}\right) \cdot \sum_{s\,s'} \{I^2 \,.\, \Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.0} + I'^2 \,.\, \Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.0.2} + I^4 \,.\, \Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.4.0} -$$
$$- \eta_l^2 I^2 \,.\, \Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{1.0.2.0} + \eta_l'^2 I^2 \,.\, \Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{0.1.2.0}\} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \,.\, \cos\,(nv - n'v')$$

Man erhält die Ω, welche mit den $\Omega^{(3)}$, $\Omega^{(5)}$, ... nicht zu verwechseln sind, durch die Formeln:

$$\Omega\,(0\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.2.0} = -\frac{1}{4} G^{3.1}_{s.s'.\nu.\nu'}; \quad \underset{(n=1,2,\ldots)}{\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.2.0}} = -\frac{1}{8}\left(G^{3.n-1}_{s.s'.\nu.\nu'} + G^{3.n+1}_{s.s'.\nu.\nu'}\right)$$

$$\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.4.0} = -\frac{1}{32}\left(G^{3.n-1}_{s.s'.\nu.\nu'} + G^{3.n+1}_{s.s'.\nu.\nu'}\right) + \frac{3}{128}\left(G^{5.n+2}_{s.s'.\nu.\nu'} + G^{5.n-2}_{s.s'.\nu.\nu'}\right) + \frac{3}{32} \cdot G^{5.n}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.0.2} = \Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.2.0}$$

Hier sind $G^{3.-1}$; $G^{5.-2}$; $G^{5.-1}$ in $G^{3.1}$; $G^{5.2}$; $G^{5.1}$ zu vertauschen.

---

3. (B).

Es wird:

$$(B) = \sum_{n=0}\sum\sum \{I^2 \,.\, \Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.0} - \eta_l^2 I^2\, \Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{1.0.2.0} + \eta_l'^2 I^2 \,.\, \Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{0.1.2.0} +$$
$$+ I^4 \,.\, \Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.4.0}\} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \,.\, \cos\,[(n+1)\,v - (n-1)\,v' + 2\iota v - 2\Omega]$$

Man erhält für die Ω: Coefficienten des Gliedes (B) die Formeln:

$$\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.2.0} = \frac{1}{4} G^{3.n}_{s.s'.\nu.\nu'}; \quad \Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.4.0} = -\frac{3}{32}\left(G^{5.n-1}_{s.s'.\nu.\nu'} + G^{5.n+1}_{s.s'.\nu.\nu'}\right) + \frac{1}{16} G^{3.n}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

wobei zu bemerken ist, dass $G^{5.-1}$ in $G^{5.1}$ vertauscht wird.

---

4. (C).

$$(C) = \sum_{n=1}\sum\sum \{I^2 \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.0} - \eta_l^2 I^2\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{1.0.2.0} + \eta_l'^2 I^2 \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.1.2.0} +$$
$$+ I^4\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.4.0}\} \cdot \varrho^s \varrho'^{s'} \,.\, \cos\,[(n-1)\,v - (n+1)\,v' - 2\iota v + 2\Omega]$$

Die Ω: Coefficienten sind denen in (B) gleich; die Argumenten sind aber verschieden, und die Summation erstreckt sich von $n = 1$.

---

5. (D).

$$(D) = \sum_{n=0}\sum\sum \{II' \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.1.1} - \eta_l^2\, II' \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{1.0.1.1} + \eta_l'^2\, II'\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.1.1.1} +$$
$$+ I^3 I' \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.1}\} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \,.\, \cos\,[(n+1)\,v - (n-1)\,v' + \iota v + \mu\iota' v - \Omega - \Omega']$$

$$\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.1.1} = -\tfrac{1}{2} \cdot G^{3.n}_{s.s'.\nu.\nu'}; \quad \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.3.1} = \tfrac{3}{8}\left\{\tfrac{1}{2} G^{5.n-1}_{s.s'.\nu.\nu'} + G^{5.n+1}_{s.s'.\nu.\nu'}\right\}$$

Statt $G^{5.-1}$ ist $G^{5.1}$ zu nehmen.

---

6. (E).

$$(E) = \sum_{n=1}^{\infty}\sum\sum \{\Pi\Gamma\, \Omega(n.s.s')_{0.0.1.1} - \eta^2 \Pi\Gamma \,.\, \Omega(n.s.s')_{1.0.1.1} + \eta'^2 \Pi\Gamma\, \Omega(n.s.s')_{0.1.1.1} + \Gamma^3\Gamma\, \Omega(n.s.s')_{0.0.3.1}\} \cdot$$
$$\cdot \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, \cos[(n-1)v - (n+1)v' - \imath v - \mu\imath' v + \Omega + \Omega']$$

$$\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.1.1} = -\tfrac{1}{2}\, G^{3.n}_{s.s'.\nu.\nu'}; \quad \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.3.1} = \tfrac{3}{8}\left\{\tfrac{1}{2}\, G^{5.n+1}_{s.s'.\nu.\nu'} + G^{5.n-1}_{s.s'.\nu.\nu'}\right\}$$

---

7. (F).

$$(F) = \sum_{n=1}^{\infty}\sum\sum \{\Pi\Gamma\, \Omega(n.s.s')_{0.0.1.1} - \eta^2 \Pi\Gamma\, \Omega(n.s.s')_{1.0.1.1} + \eta'^2 \Pi\Gamma \,.\, \Omega(n.s.s')_{0.1.1.1} + \Gamma^3\Gamma \,.\, \Omega(n.s.s')_{0.0.3.1}\} \cdot$$
$$\cdot \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, \cos[nv - nv' + \imath v - \mu\imath' v - \Omega + \Omega']$$

$$\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.1.1} = \tfrac{1}{2} \cdot G^{3.n-1}_{s.s'.\nu.\nu'}; \quad \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.3.1} = -\tfrac{3}{8}\left\{\tfrac{1}{2}\, G^{5.n-2}_{s.s'.\nu.\nu'} + G^{5.n}_{s.s'.\nu.\nu'}\right\}$$

Betreffend $G^{5.-1}$ gilt dieselbe Bemerkung wie oben.

---

8. (G).

$$(G) = \sum_{n=0}^{\infty}\sum\sum \{\Pi\Gamma\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.1.1} - \eta^2 \Pi\Gamma\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{1.0.1.1} + \eta'^2 \Pi\Gamma\, \Omega(n.s.s')_{0.1.1.1} + \Gamma^3\Gamma\, \Omega(n.s.s')_{0.0.3.1}\} \cdot$$
$$\cdot \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, \cos[nv - nv' - \imath v + \mu\imath' v + \Omega - \Omega']$$

$$\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.1.1} = \tfrac{1}{2} \,.\, G^{3.n+1}_{s.s'.\nu.\nu'}; \quad \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.3.1} = -\tfrac{3}{8}\left\{\tfrac{1}{2}\, G^{5.n+2}_{s.s'\nu.\nu'} + G^{5.n}_{s.s'.\nu.\nu}\right\}$$

---

9. (H).

$$(H) = \sum_{n=0}^{\infty}\sum\sum \Gamma^2 \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.0.2} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \,.\, \cos[(n+1)v - (n-1)v' + 2\mu\imath' v - 2\Omega']$$
$$\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.0.2} = \tfrac{1}{4}\, G^{3.n}_{s.s'.0.0}$$

---

10. (I).

$$(I) = \sum_{n=1}^{\infty}\sum\sum \Gamma^2 \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.0.2} \cdot \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, \cos[(n-1)v - (n+1)v' - 2\mu\imath' v + 2\Omega']$$
$$\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.0.2} = \tfrac{1}{4}\, G^{3.n}_{s.s'.0.0}$$

---

11. (K) und 12. (L).

$$(K) = \sum_{n=0}^{\infty}\sum\sum \Gamma^4\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.4.0} \,.\, \cos[(n+2)v - (n-2)v' + 4\imath v - 4\Omega]$$
$$(L) = \sum_{n=1}^{\infty}\sum\sum \Gamma^4\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.4.0} \,.\, \cos[(n-2)v - (n+2)v' - 4\imath v + 4\Omega]$$
$$\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.4.0} \text{ in Beiden} = \tfrac{3}{64} \cdot G^{5.n}_{s.s'.0.0}$$

---

13. (*M*) und 14. (*N*).

$$(M) = \sum_{n=0}\sum\sum I^3 I' \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.1} \,.\, \cos\left[(n+2)\,v - (n-2)\,v' + 3\iota v + \mu\iota' v - 3\Omega - \Omega'\right]$$

$$(N) = \sum_{n=1}\sum\sum I^3 I' \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.1} \,.\, \cos\left[(n-2)\,v - (n+2)\,v' - 3\iota v - \mu\iota' v + 3\Omega + \Omega'\right]$$

$$\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.1} \text{ in Beiden} = -\tfrac{3}{16}\, G^{5.n}_{s.s'.0.0}$$

---

15. (*O*).

$$(O) = \sum_{n=0}\sum\sum I^3 I' \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.1} \,.\, \cos\left[(n+1)\,v - (n-1)\,v' + 3\iota v - \mu\iota' v - 3\Omega + \Omega'\right]$$

$$\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.1} = \tfrac{3}{16}\, G^{5.n-1}_{s.s'.0.0}$$

---

16. (*P*).

$$(P) = \sum_{n=1}\sum\sum I^3 I' \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.1} \,.\, \cos\left[(n-1)\,v - (n+1)\,v' - 3\iota v + \mu\iota' v + 3\Omega - \Omega'\right]$$

$$\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.1} = \tfrac{3}{16}\,.\, G^{5.n+1}_{s.s'.0.0}$$

Für den Theil von Ω, welcher von den nicht elementären Gliedern in $\frac{3}{8}$ herrührt, bekommt man:

(24) $$\Omega = \left(A^a_z\right) + \left(A^b_z\right) + \left(B^a_z\right) + \ldots$$

wo:

$$(A^a_z) = \sum_{n=0}\sum\sum \left(I\,.\,\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.1.0} + I^3\,\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.0}\right) .\, J\,.\,\varrho^s\,.\,\varrho'^{s'}\,.\,\cos\left(nv - nv' - \iota v + W + B + \Omega\right)$$

$$(A^b_z) = \sum_{n=1}\sum\sum \left(\quad\text{»}\quad\text{»}\quad\right) .\, J\,.\,\varrho^s\,.\,\varrho'^{s'}\,.\,\cos\left(nv - nv' + \iota v - W - B - \Omega\right)$$

$$\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,1.0} \text{ in Beiden} = 2\,.\,\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,2.0} \text{ in } (A)$$

$$\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,3.0} \text{ » » } = 4\,.\,\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,4.0} \text{ in } (A)$$

$$(B^a_z) = \sum_{n=0}\sum\sum \left(I\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.1.0} + I^3\,\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.0}\right) .\, \varrho^s\,.\,\varrho'^{s'}\,.\,J\,.\,\cos\left[(n+1)v - (n-1)v' + \iota v + W + B - \Omega\right]$$

$$(B^b_z) = \sum_{n=1}\sum\sum \left(\quad\text{»}\quad\text{»}\quad\right) .\, \varrho^s\,.\,\varrho'^{s'}\,.\,J\,.\,\cos\left[(n-1)v - (n+1)v' - \iota v - W - B + \Omega\right]$$

$$\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,1.0} \text{ in Beiden} = 2\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,2.0} \text{ in } (B)$$

$$\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,3.0} \text{ » » } = 3\,.\,\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,4.0} \text{ in } (B)$$

$$(C^a_z) = \sum_{n=0}\sum\sum I^3\,.\,\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.0}\,.\,\varrho^s\,.\,\varrho'^{s'}\,.\,J\,.\,\cos\left[(n+1)\,v - (n-1)\,v' + 3\iota v - W - B - 3\Omega\right]$$

$$(C^b_z) = \sum_{n=1}\sum\sum I^3\,.\,\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.0}\,.\,\varrho^s\,.\,\varrho'^{s'}\,.\,J\,.\,\cos\left[(n-1)\,v - (n+1)\,v' - 3\iota v + W + B + 3\Omega\right]$$

$$\Omega\,(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,3.0} \text{ in Beiden} = \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,4.0} \text{ in } (B)$$

$$(D_z^a) = \sum_{n=0}^{\Sigma\Sigma\Sigma} (I' \,.\, \Omega(n.s.s')_{0.0.0.1} + I^2 I' \,.\, \Omega(n.s.s')_{0.0.2.1}) \,.\, \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos(nv - nv' + \mu\iota' v - W - B - \Omega')$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.0.1} = \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.1.1} \text{ in } (G)$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.2.1} = 2 \,.\, \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.3.1} \text{ in } (G)$$

$$(D_z^b) = \sum_{n=1}^{\Sigma\Sigma\Sigma} (I' \,.\, \Omega(n.s.s')_{0.0.0.1} + I^2 I' \,.\, \Omega(n.s.s')_{0.0.2.1}) \,.\, \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos(nv - nv' - \mu\iota' v + W + B + \Omega')$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.0.1} = \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.1.1} \text{ in } (F)$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.2.1} = 2 \,.\, \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.3.1} \text{ in } (F)$$

$$(E_z^a) = \sum_{n=0}^{\Sigma\Sigma\Sigma} (I' \,\Omega(n.s.s')_{0.0.0.1} + I^2 I' \,.\, \Omega(n.s.s')_{0.0.2.1}) \,.\, \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos[(n+1)v - (n-1)v' + \mu\iota' v + W + B - \Omega']$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.0.1} = \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.1.1} \text{ in } (D)$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.2.1} = 2 \,.\, \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.3.1} \text{ in } (D)$$

$$(E_z^b) = \sum_{n=1}^{\Sigma\Sigma\Sigma} (I' \,.\, \Omega(n.s.s')_{0.0.0.1} + I^2 I' \,.\, \Omega(n.s.s')_{0.0.2.1} \,.\, \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos[(n-1)v - (n+1)v' - \mu\iota' v - W - B + \Omega']$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.0.1} = \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.1.1} \text{ in } (D)$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.2.1} = 2 \,.\, \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{\nu.\nu'.3.1} \text{ in } (E).$$

$$(F_z^a) = \sum_{n=0}^{\Sigma\Sigma\Sigma} I^3 \,.\, \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.3.0} \,.\, \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos[(n+2)v - (n-2)v' + 3\iota v + W + B - 3\Omega]$$

$$(F_z^b) = \sum_{n=1}^{\Sigma\Sigma\Sigma} I^3 \,\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.3.0} \,.\, \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos[(n-2)v - (n+2)v' - 3\iota v - W - B + 3\Omega]$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.3.0} \text{ in Beiden} = 4\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.4.0} \text{ in } (K)$$

$$(G_z^a) = \sum_{n=0}^{\Sigma\Sigma\Sigma} I^2 I' \,.\, \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.2.1} \,.\, \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos[n+1)v - (n-1)v' + 2\iota v - \mu\iota' v + W + B - 2\Omega + \Omega']$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.2.1} = 3\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.3.1} \text{ in } (O)$$

$$(G_z^b) = \sum_{n=1}^{\Sigma\Sigma\Sigma} I^2 I' \,.\, \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0,0.2.1} \,.\, \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos[(n-1)v - (n+1)v' - 2\iota v + \mu\iota' v - W - B + 2\Omega - \Omega']$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.2.1} = 3\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.3.1} \text{ in } (P)$$

$$(H_z = \sum_{n=0}^{\Sigma\Sigma\Sigma} I^2 I' \,.\, \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.2.1} \,.\, \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos[(n+1)v - (n-1)v' + 2\iota v + \mu\iota' v - W - B - 2\Omega - \Omega']$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.2.1} = \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.3.1} \text{ in } (D)$$

$$(H_z^b) = \sum_{n=1}^{\Sigma\Sigma\Sigma} I^2 I' \,.\, \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.2.1} \,.\, \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos[(n-1)v - (n+1)v' - 2\iota v - \mu\iota' v + W + B + 2\Omega + \Omega']$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.2.1} = \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.3.1} \text{ in } (E)$$

$$(I_z^a) = \sum_{n=0}^{\Sigma\Sigma\Sigma} I^2 I' \,.\, \Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.2.1} \,.\, \varrho^s \,.\, \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos[(n+2)v - (n-2)v' + 2\iota v + \mu\iota' v + W + B - 2\Omega - \Omega']$$

$$\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.2.1} = 3\Omega(n \,.\, s \,.\, s')_{0.0.3.1} \text{ in } (M)$$

$$(I_z^b) = \sum_{n=1}\Sigma\Sigma\Sigma\, I^2 I' \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.1} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos\left[(n-2)v - (n+2)v' - 2\imath v - \mu\imath' v - W - B + 2\Omega + \Omega'\right]$$

Coeff. = dem in (I_z^a)

$$(K_z^a) = \sum_{n=0}\Sigma\Sigma\Sigma\, I^2 I' \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.1} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos\left[nv - nv' + 2\imath v - \mu\imath' v - W - B - 2\Omega + \Omega'\right]$$

$$\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.1} = \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.1} \text{ in } (F)$$

$$(K_z^b) = \sum_{n=1}\Sigma\Sigma\Sigma\, I^2 I' \,.\, \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.1} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \,.\, J \,.\, \cos\left[nv - nv' - 2\imath v + \mu\imath' v + W + B + 2\Omega - \Omega'\right]$$

$$\Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.1} = \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.3.1} \text{ in } (G)$$

Hier ist zu bemerken, dass die Glieder nicht ausgeschrieben sind, für welche ν oder $\nu' = 1$ ist.

Die Glieder zweiter Ordnung in Ω, welche aus R entstehen, werden später berücksichtigt werden.

Um Coefficienten $A_{s.s'}\,[n\,.\,-\,m]$ und $B_{s.s'}\,[n\,.\,-\,m]$ auch in den obigen Gliedern zu bilden, kann man die Formeln anwenden, welche für das von der Neigung unabhängige Glied gelten. Man hat nur zuzusehen, dass man als Integrationsfactor den Coefficienten von v und in ξ und ε (34) den Coefficienten von v' anwendet.

---

§ 3. Die partiellen Derivirten der Störungsfunction.

Setzt man

$$(25)\quad P = \left(\frac{1}{2} + \sum_{n=1}\right)\Sigma\Sigma\left\{P(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0} - \eta^2 P(n\,.\,s\,.\,s')_{1.0} + \eta'^2 P(n\,.\,s\,.\,s')_{0.1}\right\}\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\cos(nv - nv')$$
$$+ \left(\frac{1}{2} + \sum_{n=1}\right)\cdot\Sigma\Sigma\left\{I^2\,.\,P(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.0} + \ldots + \eta'^2 I^2 P(n\,.\,s\,.\,s')_{0.1.2.0}\right\}\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\cos(nv - nv')$$
$$+ \ldots$$

und

$$(26)\quad Q = \left(\frac{1}{2} + \sum_{n=1}\right)\cdot\Sigma\Sigma\left\{Q(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0} - \eta^2 Q(n\,.\,s\,.\,s')_{1.0} + \eta'^2 Q(n\,.\,s\,.\,s')_{0.1}\right\}\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\frac{\partial\cos(nv - nv')}{\partial v}$$
$$+ \left(\frac{1}{2} + \sum_{n=1}\right)\cdot\Sigma\Sigma\left\{I^2 Q(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.0} + \ldots + \eta'^2 I^2 Q(n\,.\,s\,.\,s')_{0.1.2.0}\right\}\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\frac{\partial\cos(nv - nv')}{\partial v}$$
$$+ \ldots$$

so gelten für die Bildung der P: und Q: Coefficienten aus den Ω der Formeln (23) und (24) die Ausdrücke:

$$(27)\quad P(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.i.j} = -(s+1)\left[\Omega(n\,.\,s+1\,.\,s')_{\nu.\nu'.i.j} + \Omega(n\,.\,s+1\,.\,s')_{\nu-1.\nu'.i.j}\right]$$

$$Q(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.i.j} = \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.i.j} - 2\Omega(n\,.\,s-1\,.\,s')_{\nu.\nu'.i.j} + 3\Omega(n\,.\,s-2\,.\,s')_{\nu.\nu'.i.j} - \ldots$$
$$+ \Omega(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu-1.\nu'.i.j} - 2\Omega(n\,.\,s-1\,.\,s')_{\nu-1.\nu'.i.j} + 3\Omega(n.s-2.s')_{\nu-1.\nu'.i.j} - \ldots$$

Wird ferner mit Hülfe der aus den Integralen von (8) für die beiden Planeten abgeleiteten Relation:

$$(28)\quad v' = \mu v - \varphi\wedge + \wedge' + \mu n(T - T') - \mu X + X' - 2\mu\,\eta\,.\,\sin(v - \varsigma v - \pi) +$$
$$+ 2\eta'\,.\,\sin[\mu v - \mu\varsigma' v - \pi' - \varphi\wedge + \wedge' + \mu n(T - T') - \mu X + X'] + \ldots$$

wo:

$$(29)\quad \varphi = \mu\cdot\frac{1-\varsigma'}{1-\varsigma}$$

und

$$(30)\quad X = -\int 2\sin(v - \varsigma v - \pi)\cdot\cos(\pi - \Gamma)\cdot\frac{d\eta\cos(\pi - \Gamma)}{dv}\cdot dv$$
$$-\int 2\cdot\sin(v - \varsigma v - \pi)\cdot\sin(\pi - \Gamma)\cdot\frac{d\eta\sin(\pi - \Gamma)}{dv}\cdot dv$$
$$+\int 2\cdot\cos(v - \varsigma v - \pi)\cdot\cos(\pi - \Gamma)\cdot\frac{d\eta\sin(\pi - \Gamma)}{dv}\cdot dv$$
$$-\int 2\cdot\cos(v - \varsigma v - \pi)\cdot\sin(\pi - \Gamma)\cdot\frac{d\eta\cos(\pi - \Gamma)}{dv}\cdot dv$$

v' in v vertauscht, so bekommt man, wenn der Kürze halber die Bezeichnungen eingeführt werden:

$$(31)\quad B = \wedge' - \varphi\wedge$$
$$U = \mu n(T - T') - \mu X + X'$$

für P und Q die Ausdrücke:

$$(32)\quad P = \Sigma\, B_{s.s'}[n\,.\,-m]_{i.j}\,.\,\eta^s\,.\,\eta'^{s'}\,.\,I^i\,I'^j\,.\cos(nv - m_\mu v + k\pi + l\pi' + p\Omega + q\Omega' - mB - mU)$$
$$Q = \Sigma\, A_{s.s'}[n\,.\,-m]_{i.j}\,.\,\eta^s\,.\,\eta'^{s'}\,.\,I^i\,I'^j\,.\sin(nv - m_\mu v + k\pi + l\pi' + p\Omega + q\Omega' - mB - mU)$$

und:

$$(33)\quad P = \Sigma\, B^{(1)}_{s.s'}[n\,.\,-m]_{i.j}\,.\,\eta^s\,.\,\eta'^{s'}\,.\,I^i\,I'^j\,.\,R\,.\cos(nv - m_\mu v + k\pi + l\pi' + p\Omega + q\Omega' - mB - mU)$$
$$+\Sigma\, B_{s.s'}[n\,.\,-m]_{i.j}\,.\,\eta^s\,.\,\eta'^{s'}\,.\,I^i\,.\,I'^j\,.\,J\,.\cos(nv - m_\mu v + k\pi + l\pi' + p\Omega + q\Omega' \pm (W+B) - m(B+U))$$
$$Q = \Sigma\, A^{(1)}_{s.s'}[n\,.\,-m]_{i.j}\,.\,\eta^s\,.\,\eta'^{s'}\,.\,I^i\,.\,I'^j\,.\,R\,.\sin[nv - m_\mu v + k\pi + l\pi' + p\Omega + q\Omega' - mB - mU]$$
$$+\Sigma\, A_{s.s'}[n\,.\,-m]_{i.j}\,.\,\eta^s\,.\,\eta'^{s'}\,.\,I^i\,.\,I'^j\,.\,J\,.\sin[nv - m_\mu v + k\pi + l\pi' + p\Omega + q\Omega' \pm (W+B) - m(B+U)]$$

wo π statt $\varsigma v + \pi$, u. s. w., geschrieben ist.

Die Indices ν und ν' fallen weg, wenn, wie im Folgenden, $B_{0.0}[n\,.\,-n]_{1.0}$ mit $B_{2.0}[n\,.\,-n]_{0.0}$ u. s. w. vereinigt wird. Für die Berechnung von den A: und B: Coefficienten aus den P und Q findet man Formeln in der Abhandlung von Herrn Dr M. Brendel: »Om användningen af den absoluta störingstheorien på en grupp af småplaneterna etc.», Iakttagelser och undersökningar å Stockholms Observatorium 1889, und für die Berechnung derselben Coefficienten aus den Gyldénschen γ: Coefficienten in der Abhandlung von Herrn Dr Hans Masal: »Formeln und Tafeln zur Berechnung der absoluten Störungen der Planeten», Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handlingar, Band 23, N:o 7. Ich will hier nur einige Coefficienten dritter Ordnung ausschreiben, welche im Folgenden zur Anwendung kommen. Wenn man bezeichnet:

(34) $\xi_0^{m\,.\,0} = 1$ $\quad \xi_1^{m\,.\,1} = m$ $\quad \xi_2^{m\,.\,2} = \frac{1}{2}m^2 + \frac{5}{8}m$

$\xi_2^{m\,.\,0} = m^2$ $\quad \xi_3^{m\,.\,1} = \frac{1}{2}m^3 + \frac{5}{8}m^2 + \frac{1}{8}m$ $\quad \xi_3^{m\,.\,3} = \frac{1}{6}m^3 + \frac{5}{8}m^2 + 1\frac{3}{24}m$

$\varepsilon_2^{\lambda\,.\,0} = \lambda^2$ $\quad \varepsilon_1^{\lambda\,.\,1} = \lambda$ $\quad \varepsilon_2^{\lambda\,.\,2} = \frac{1}{2}\lambda^2 + \frac{3}{8}\lambda$

$\varepsilon_3^{\lambda\,.\,1} = \frac{1}{2}\lambda^3 + \frac{3}{8}\lambda^2$ $\quad \varepsilon_3^{\lambda\,.\,3} = \frac{1}{6}\lambda^3 + \frac{3}{8}\lambda^2 + \frac{1}{6}\lambda$

$\varepsilon^{\lambda\,.\,-\nu} = \varepsilon^{-\lambda\,.\,\nu}$ $\quad \xi^{m\,.\,-\nu} = \xi^{-m\,.\,\nu}$

so ist:

(35) $B_{3\,.\,0}[n+1\,.\,-n] = 2\{\frac{3}{8}P(n\,.\,3\,.\,0) - (\frac{1}{2}\varepsilon_1^{n\varphi\,.\,-1} + \frac{1}{4}\varepsilon_1^{n\varphi\,.\,1})P(n\,.\,2\,.\,0) - \frac{1}{2}(\varepsilon_2^{n\varphi\,.\,0} - \varepsilon_2^{n\varphi\,.\,-2})P(n\,.\,1\,.\,0) +$
$+ \varepsilon_3^{n\varphi\,.\,-1}P(n\,.\,0\,.\,0) + \varepsilon_1^{n\varphi\,.\,-1}P(n\,.\,0\,.\,0)_{1\,.\,0} - \frac{1}{2}P(n\,.\,1\,.\,0)_{1\,.\,0}\}$

Argument: $(n+1)v - n\mu v - \varsigma v - \pi - nB - nU$; Elementär für $n = 0$

$B_{3\,.\,0}[n-1\,.\,-n] = 2\{\frac{3}{8}P(n\,.\,3\,.\,0) - (\frac{1}{2}\varepsilon_1^{n\varphi\,.\,1} + \frac{1}{4}\varepsilon_1^{n\varphi\,.\,-1})P(n\,.\,2\,.\,0) + \frac{1}{2}(\varepsilon_2^{n\varphi\,.\,2} - \varepsilon_2^{n\varphi\,.\,0})P(n\,.\,1\,.\,0) +$
$+ \varepsilon_3^{n\varphi\,.\,1}P(n\,.\,0\,.\,0) + \varepsilon_1^{n\varphi\,.\,1}\,.\,P(n\,.\,0\,.\,0)_{1\,.\,0} - \frac{1}{2}P(n\,.\,1\,.\,0)_{1\,.\,0}\}$

Arg.: $(n-1)v - n\mu v + \varsigma v + \pi - nB - nU$; Elementär für $n = 0$, Characteristisch für $n = 3$

$B_{3\,.\,0}[n-3\,.\,-n] = 2\{\frac{1}{8}P(n\,.\,3\,.\,0) - \frac{1}{4}\varepsilon_1^{n\varphi\,.\,1}P(n\,.\,2\,.\,0) + \frac{1}{2}\varepsilon_2^{n\varphi\,.\,2}\,.\,P(n\,.\,1\,.\,0) - \varepsilon_3^{n\varphi\,.\,3}\,.\,P(n\,.\,0\,.\,0)\}$

Arg.: $(n-3)v - n\mu v + 3\varsigma v + 3\pi - nB - nU$; Char. für $n = 3$

$B_{2\,.\,1}[n-2\,.\,-(n-1] = 2\{\frac{1}{8}P(n\,.\,2\,.\,1) + \frac{1}{4}\xi_1^{n\,.\,-1}P(n\,.\,2\,.\,0) - \frac{1}{4}\varepsilon_1^{(n-1)\varphi\,.\,1}P(n\,.\,1\,.\,1) -$
$- \frac{1}{2}\xi_1^{n\,.\,-1}\,.\,\varepsilon_1^{(n-1)\varphi\,.\,1}\,.\,P(n\,.\,1\,.\,0) + \frac{1}{2}\varepsilon_2^{(n-1)\varphi\,.\,2}\,.\,P(n\,.\,0\,.\,1) + \xi_1^{n\,.\,-1}\,.\,\varepsilon_2^{(n-1)\varphi\,.\,2}\,.\,P(n.0.0)\}$

Arg.: $(n-2)v - (n-1)\mu v + 2\varsigma v - \mu\varsigma' v + 2\pi - \pi' - (n-1)(B+U)$; Elem. für $n = 1$, Char. » $n = 4$

$B_{2\,.\,1}[n-2\,.\,-(n+1)] = 2\{\frac{1}{8}P(n\,.\,2\,.\,1) + \frac{1}{4}\xi_1^{n\,.\,1}P(n\,.\,2\,.\,0) - \frac{1}{4}\varepsilon_1^{(n+1)\varphi\,.\,1}P(n.1.1) -$
$- \frac{1}{2}\xi_1^{n\,.\,1}\,.\,\varepsilon_1^{(n+1)\varphi\,.\,1}\,.\,P(n\,.\,1\,.\,0) + \frac{1}{2}\,.\,\varepsilon_2^{(n+1)\varphi\,.\,2}\,.\,P(n\,.\,0\,.\,1) + \xi_1^{n\,.\,1}\,.\,\varepsilon_2^{(n+1)\varphi\,.\,2}\,.\,P(n\,.\,0\,.\,0)\}$

Arg.: $(n-2)v - (n+1)\mu v + 2\varsigma v + \mu\varsigma' v + 2\pi + \pi' - (n+1)(B+U)$; Char. für $n = 2$

$B_{2\,.\,1}[n\,.\,-(n+1)] = 2\{\frac{1}{4}P(n\,.\,2\,.\,1) + \frac{1}{2}\xi_1^{n\,.\,-1}P(n\,.\,2\,.\,0) - \frac{1}{2}\varepsilon_2^{(n-1)\varphi\,.\,0}\,.\,P(n\,.\,0\,.\,1) -$
$- \xi_1^{n\,.\,-1}\,.\,\varepsilon_2^{(n-1)\varphi\,.\,0}\,.\,P(n\,.\,0\,.\,0) - \frac{1}{2}P(n\,.\,0\,.\,1)_{1\,.\,0} - \xi_1^{n\,.\,-1}P(n\,.\,0\,.\,0)_{1\,.\,0}\}$

Arg.: $nv - (n-1)\mu v - \mu\varsigma' v - \pi' - (n-1)(B+U)$; Elem. für $n = 1$

$B_{2\,.\,1}[n\,.\,-(n+1)] = 2\{\frac{1}{4}P(n\,.\,2\,.\,1) + \frac{1}{2}\xi_1^{n\,.\,1}P(n\,.\,2\,.\,0) - \frac{1}{2}\varepsilon_2^{(n+1)\varphi\,.\,0}\,.\,P(n\,.\,0\,.\,1) -$
$- \xi_1^{n\,.\,1}\,.\,\varepsilon_2^{(n+1)\varphi\,.\,0}\,.\,P(n\,.\,0\,.\,0) - \frac{1}{2}P(n\,.\,0\,.\,1)_{1\,.\,0} - \xi_1^{n\,.\,1}P(n\,.\,0\,.\,0)_{1\,.\,0}\}$

Arg.: $nv - (n+1)\mu v + \mu\varsigma' v + \pi' - (n+1)(B+U)$; Char für $n = 2$

$B_{1\,.\,2}[n+1\,.\,-(n+2)] = 2\{\frac{1}{8}P(n\,.\,1\,.\,2) + \frac{1}{4}\xi_1^{n+1\,.\,1}P(n\,.\,1\,.\,1) - \frac{1}{4}\varepsilon_1^{(n+2)\varphi\,.\,-1}\,.\,P(n\,.\,0\,.\,2) +$
$+ \frac{1}{2}\xi_2^{n\,.\,2}\,.\,P(n\,.\,1\,.\,0) - \frac{1}{2}\xi_1^{n+1\,.\,1}\,.\,\varepsilon_1^{(n+2)\varphi\,.\,-1}\,.\,P(n\,.\,0\,.\,1) - \xi_2^{n\,.\,2}\,.\,\varepsilon_1^{(n+2)\varphi\,.\,-1}\,.\,P(n\,.\,0\,.\,0)\}$

Arg.: $(n+1)v - (n+2)\mu v - \varsigma v + 2\mu\varsigma' v - \pi + 2\pi' - (n+2)(B+U)$; Char. für $n = 1$

$$B_{1.2}[n-1.-(n-2)] = 2\{\tfrac{1}{8}P(n.1.2) + \tfrac{1}{4}\xi_1^{n-1.-1}.P(n.1.1) - \tfrac{1}{4}\varepsilon_1^{(n-2)\varphi.1}.P(n.0.2) + \\ + \tfrac{1}{2}\xi_2^{n.-2}.P(n.1.0) - \tfrac{1}{2}\xi_1^{n-1.-1}.\varepsilon_1^{(n-2)\varphi.1}.P(n.0.1) - \xi_2^{n.-2}.\varepsilon_1^{(n-2)\varphi.1}.P(n.0.0)\}$$

Arg.: $(n-1)v - (n-2)\mu v + \varsigma v - 2\mu\varsigma' v + \pi - 2\pi' - (n-2)(B+U)$; Elem. für $n=2$

$$B_{1.2}[n-1.-(n+2)] = 2\{\tfrac{1}{8}P(n.1.2) + \tfrac{1}{4}\xi_1^{n+1.1}.P(n.1.1) - \tfrac{1}{4}\varepsilon_1^{(n+2)\varphi.1}.P(n.0.2) + \tfrac{1}{2}\xi_2^{n.2}P(n.1.0) - \\ - \tfrac{1}{2}\xi_1^{n+1.1}.\varepsilon_1^{(n+2)\varphi.1}.P(n.0.1) - \xi_2^{n.2}.\varepsilon_1^{(n+2)\varphi.1}.P(n.0.0)$$

Arg.: $(n-1)v - (n+2)\mu v + \varsigma v + 2\mu\varsigma' v + \pi + 2\pi' - (n+2)(B+U)$; Char. für $n=1$

$$B_{1.2}[n+1.-n] = 2\cdot\{\tfrac{1}{4}\cdot P(n.1.2) - \tfrac{1}{2}P(n.1.1) - \tfrac{1}{2}\varepsilon_1^{n\varphi.-1}.P(n.0.2) - \tfrac{1}{2}\xi_2^{n.0}.P(n.1.0) + \\ + \varepsilon_1^{n\varphi.-1}\cdot P(n.0.1) + \xi_2^{n.0}.\varepsilon_1^{n\varphi.-1}.P(n.0.0) + \tfrac{1}{2}P(n.1.0)_{0.1} - \varepsilon_1^{n\varphi.-1}.P(n.0.0)_{0.1}\}$$

Arg.: $(n+1)v - n\mu v - \varsigma v - \pi - nB - nU$; Elem. für $n=0$

$$B_{1.2}[n-1.-n] = 2\cdot\{\tfrac{1}{4}P(n.1.2) - \tfrac{1}{2}\cdot P(n.1.1) - \tfrac{1}{2}\varepsilon_1^{n\varphi.1}.P(n.0.2) - \tfrac{1}{2}\xi_2^{n.0}.P(n.1.0) + \\ + \varepsilon_1^{n\varphi.1}\cdot P(n.0.1) + \xi_2^{n.0}.\varepsilon_1^{n\varphi.1}.P(n.0.0) + \tfrac{1}{2}P(n.1.0)_{0.1} - \varepsilon_1^{n\varphi.1}.P(n.0.0)_{0.1}\}$$

Arg.: $(n-1)v - n\mu v + \varsigma v + \pi - nB - nU$; Elem. für $n=0$; Char. für $n=3$

$$B_{0.3}[n.-(n-3)] = 2\{\tfrac{1}{8}P(n.0.3) + \tfrac{1}{4}\xi_1^{n-2.-1}.P(n.0.2) + \tfrac{1}{2}\xi_2^{n-1.-2}.P(n.0.1) + \xi_3^{n.-3}P(n.0.0)\}$$

Arg.: $nv - (n-3)\mu v - 3\mu\varsigma' v - 3\pi' - (n-3)(B+U)$; Char. für $n=0$

$$B_{0.3}[n.-(n+3)] = 2\{\tfrac{1}{8}P(n.0.3) + \tfrac{1}{4}\xi_1^{n+2.1}P(n.0.2) + \tfrac{1}{2}\xi_2^{n+1.2}P(n.0.1) + \xi_3^{n.3}P(n.0.0)\}$$

Arg.: $nv - (n+3)\mu v + 3\mu\varsigma' v + 3\pi' - (n+3)(B+U)$; Char. für $n=0$

$$B_{0.3}[n.-(n-1)] = 2\cdot\{\tfrac{3}{8}P(n.0.3) + (\tfrac{1}{2}\xi_1^{n.-1} + \tfrac{1}{4}\xi_1^{n-2.1})P(n.0.2) + \tfrac{1}{2}(\xi_2^{n+1.-2} - \xi_2^{n-1.0})P(n.0.1) - \\ - \xi_3^{n.-1}P(n.0.0) + \tfrac{1}{2}P(n.0.1)_{0.1} + \xi_1^{n.-1}P(n.0.0)_{0.1}\}$$

Arg.: $nv - (n-1)\mu v - \mu\varsigma' v - \pi' - (n-1)(B+U)$; Elem. für $n=0$

$$B_{0.3}[n.-(n+1)] = 2\cdot\{\tfrac{3}{8}P(n.0.3) + (\tfrac{1}{2}\xi_1^{n.1} + \tfrac{1}{4}\xi_1^{n+2.-1})P(n.0.2) + \tfrac{1}{2}(\xi_2^{n-1.2} - \xi_2^{n+1.0})P(n.0.1) - \\ - \xi_3^{n.1}P(n.0.0) + \tfrac{1}{2}P(n.0.1)_{0.1} + \xi_1^{n.1}P(n.0.0)_{0.1}\}$$

Arg.: $nv - (n+1)\mu v + \mu\varsigma' v + \pi' - (n+1)(B+U)$; Char. für $n=2$

Um die A: Coefficienten aus den obigen zu bekommen, hat man diese mit dem Differentiationsfactor: $-n$ zu multipliciren. Bei der Differentiation nach v ist übrigens zu bemerken, dass W in (24) constant bleibt.

Die elementären Glieder erster Ordnung in P und Q werden nun folgende:

(36)
$$P = B_{1.0}\underset{n=0}{[1.0]}.\eta.\cos(v-\varsigma v-\pi) \\ + B_{1.0}\underset{n=0}{[-1.0]}.\eta.\cos(v-\varsigma v-\pi) \\ + B_{0.1}\underset{n=1}{[1.0]}.\eta'.\cos(v-\mu\varsigma' v-\pi') \\ + B_{2.0}\underset{n=0}{[0.0]}.\iota^2 \\ + B_{1.1}\underset{n=1}{[0.0]}.\eta\eta'.\cos(\varsigma v-\mu\varsigma' v+\pi-\pi') \\ + B_{0.2}\underset{n=0}{[0.0]}.\eta'^2$$

$$+ B_{3.0}[1.0]_{n=0} \cdot \eta^3 \cdot \cos(v - \varsigma v - \pi)$$
$$+ B_{3.0}[-1.0]_{n=0} \cdot \eta^3 \cdot \cos(v - \varsigma v - \pi)$$
$$+ B_{2.1}[-1.0]_{n=1} \cdot \eta^2\eta' \cdot \cos(-v + 2\varsigma v - \mu\varsigma' v + 2\pi - \pi')$$
$$+ B_{2.1}[1.0]_{n=1} \cdot \eta^2\eta' \cdot \cos(v - \mu\varsigma' v - \pi')$$
$$+ B_{1.2}[1.0]_{n=2} \cdot \eta\eta'^2 \cdot \cos(v + \varsigma v - 2\mu\varsigma' v + \pi - 2\pi')$$
$$+ B_{1.2}[1.0]_{n=0} \cdot \eta\eta'^2 \cdot \cos(v - \varsigma v - \pi)$$
$$+ B_{1.2}[-1.0]_{n=0} \cdot \eta\eta'^2 \cdot \cos(v - \varsigma v - \pi)$$
$$+ B_{0.3}[1.0]_{n=1} \cdot \eta'^3 \cdot \cos(v - \mu\varsigma' v - \pi')$$

(*A*).

$$+ B_{0.0}[0.0]_{n=0}{}_{2.0} \cdot \{I^2 + I'^2\}$$
$$+ B_{0.0}[0.0]_{n=0}{}_{4.0} \cdot I^4$$
$$+ B_{1.0}[1.0]_{n=0}{}_{2.0} \cdot \eta I^2 \cdot \cos(v - \varsigma v - \pi)$$
$$+ B_{1.0}[-1.0]_{n=0}{}_{2.0} \cdot \eta I^2 \cdot \cos(-v + \varsigma v + \pi)$$
$$+ B_{0.1}[1.0]_{n=1}{}_{2.0} \cdot \eta' I^2 \cdot \cos(v - \mu\varsigma' v - \pi')$$
$$+ B_{2.0}[0.0]_{n=0}{}_{2.0} \cdot \eta^2 I^2$$
$$+ B_{1.1}[0.0]_{n=1} \cdot \eta\eta' I^2 \cdot \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi')$$
$$+ B_{0.2}[0.0]_{n=0} \cdot \eta'^2 I^2$$
$$+ B_{1.0}[1.0]_{n=0}{}_{4.0} \cdot \eta I^4 \cdot \cos(v - \varsigma v - \pi)$$
$$+ B_{1.0}[-1.0]_{n=0}{}_{4.0} \cdot \eta I^4 \cdot \cos(-v + \varsigma v + \pi)$$
$$+ B_{0.1}[1.0]_{n=1}{}_{4.0} \cdot \eta' I^4 \cdot \cos(v - \mu\varsigma' v - \pi')$$

(*B*).

$$+ B_{1.0}[1.0]_{n=1}{}_{2.0} \cdot \eta I^2 \cdot \cos(v + \varsigma v + 2\iota v + \pi - 2\Omega)$$
$$+ B_{0.1}[1.0]_{n=0}{}_{2.0} \cdot \eta' I^2 \cdot \cos(v + \mu\varsigma' v + 2\iota v + \pi' - 2\Omega)$$

(*D*).

$$+ B_{1.0}[1.0]_{n=1}{}_{1.1} \cdot \eta II' \cdot \cos(v + \varsigma v + \iota v + \mu\iota' v + \pi - \Omega - \Omega')$$
$$+ B_{0.1}[1.0]_{n=0}{}_{1.1} \cdot \eta' II' \cdot \cos(v + \mu\varsigma' v + \iota v + \mu\iota' v + \pi' - \Omega - \Omega')$$

(*F*).

$$+ B_{0.1}[1.0]_{n=1}{}_{1.1} \cdot \eta' II' \cdot \cos(v - \mu\varsigma' v + \iota v - \mu\iota' v - \pi' - \Omega + \Omega')$$

(*G*).

$$+ B_{0.0}[0.0]_{n=0}{}_{1.1} \cdot II' \cdot \cos(\mu\iota' v - \iota v + \Omega - \Omega')$$
$$+ B_{0.0}[0.0]_{n=0}{}_{3.1} \cdot I^3 I' \cdot \cos(\mu\iota' v - \iota v + \Omega - \Omega')$$
$$+ B_{1.0}[1.0]_{n=0}{}_{1.1} \cdot \eta II' \cdot \cos(v - \varsigma v - \iota v + \mu\iota' v - \pi + \Omega - \Omega')$$
$$+ B_{1.0}[-1.0]_{n=0}{}_{1.1} \cdot \eta II' \cdot \cos(-v + \varsigma v - \iota v + \mu\iota' v + \pi + \Omega - \Omega')$$
$$+ B_{0.1}[1.0]_{n=1}{}_{1.1} \cdot \eta' II' \cdot \cos(v - \mu\varsigma' v - \iota v + \mu\iota' v - \pi' + \Omega - \Omega')$$

$$(H).$$

$$+ B_{1.0}\,[1\,.\,0]_{0.2}\,.\,\eta I'^2\,.\cos(v+\varsigma v+2\mu\imath' v+\pi-2\Omega')$$
$$+ B_{0.1}\,[1\,.\,0]_{0.2}\,.\,\eta' I'^2\,.\cos(v+\mu\varsigma' v+2\mu\imath' v+\pi'-2\Omega')$$

Um den entsprechenden Ausdruck Q zu bekommen, hat man im Obigen B in A, cos in sin zu vertauschen und die Glieder auszuschliessen, für welche $n = 0$ in dem von der Neigung unabhängige Gliede, in (A) und in (G) ist.

Ferner sind die Theile von Q und P, welche zur Bildung der characteristischen Störungsglieder und derjenigen Elementären, welche von den Characteristischen abhängen, dienen, wie folgt:

(37)
$$\begin{aligned}
Q = {} & A_0\,.\sin(3v-3\mu v-3(B+U))\\
& + A_1\,.\,\eta\,.\sin(2v-3\mu v+\varsigma v+\pi-3(B+U))\\
& + A_2\,.\,\eta'\,.\sin(2v-3\mu v+\mu\varsigma' v+\pi'-3(B+U))\\
& + A_3\,.\,\eta^2\,.\sin(v-3\mu v+2\varsigma v+2\pi-3(B+U))\\
& + A_4\,.\,\eta\eta'\,.\sin(v-3\mu v+\varsigma v+\mu\varsigma' v+\pi+\pi'-3(B+U))\\
& + A_5\,.\,\eta'^2\,.\sin(v-3\mu v+2\mu\varsigma' v+2\pi'-3(B+U))\\
& + A_{14}\,.\,\eta\,.\sin(4v-3\mu v-\varsigma v-\pi-3(B+U))\\
& + A_{15}\,.\,\eta'\,.\sin(4v-3\mu v-\mu\varsigma' v-\pi'-3(B+U))\\
& + A_{16}\,.\,\eta^2\,.\sin(3v-3\mu v-3(B+U))\\
& + A_{17}\,.\,\eta\eta'\,.\sin(3v-3\mu v-\varsigma v+\mu\varsigma' v-\pi+\pi'-3(B+U))\\
& + A_{18}\,.\,\eta\eta'\,.\sin(3v-3\mu v+\varsigma v-\mu\varsigma' v+\pi-\pi'-3(B+U))\\
& + A_{19}\,.\,\eta'^2\,.\sin(3v-3\mu v-3(B+U))\\
& + A_{20}\,.\,\eta^3\,.\sin(2v-3\mu v+\varsigma v+\pi-3(B+U))\\
& + A_{21}\,.\,\eta^3\,.\sin(-3\mu v+3\varsigma v+3\pi-3(B+U))\\
& + A_{22}\,.\,\eta^2\eta'\,.\sin(2v-3\mu v+2\varsigma v-\mu\varsigma' v+2\pi-\pi'-3(B+U))\\
& + A_{23}\,.\,\eta^2\eta'\,.\sin(-3\mu v+2\varsigma v+\mu\varsigma' v+2\pi+\pi'-3(B+U))\\
& + A_{24}\,.\,\eta^2\eta'\,.\sin(2v-3\mu v+\mu\varsigma' v+\pi'-3(B+U))\\
& + A_{25}\,.\,\eta\eta'^2\,.\sin(2v-3\mu v-\varsigma v+2\mu\varsigma' v-\pi+2\pi'-3(B+U))\\
& + A_{26}\,.\,\eta\eta'^2\,.\sin(-3\mu v+\varsigma v+2\mu\varsigma' v+\pi+2\pi'-3(B+U))\\
& + A_{27}\,.\,\eta\eta'^2\,.\sin(2v-3\mu v+\varsigma v+\pi-3(B+U))\\
& + (A_{28}+A_{29})\,\eta'^3\,.\sin(-3\mu v+3\mu\varsigma' v+3\pi'-3(B+U))\\
& + A_{30}\,.\,\eta'^3\,.\sin(2v-3\mu v+\mu\varsigma' v+\pi'-3(B+U))\\
& + A_{31}\,.\,\eta^2 I^2\,.\sin(v-3\mu v+2\varsigma v+2\pi-3(B+U))\\
& + A_{32}\,.\,\eta\eta' I^2\,.\sin(v-3\mu v+\varsigma v+\mu\varsigma' v+\pi+\pi'-3(B+U))\\
& + A_{33}\,.\,\eta'^2 I^2\,.\sin(v-3\mu v+2\mu\varsigma' v+2\pi'-3(B+U))\\
& + A_{34}\,.\,(I^2+I'^2)\,.\sin(3v-3\mu v-3(B+U))\\
& + A_{35}\,.\,\eta(I^2+I'^2)\,.\sin(2v-3\mu v+\varsigma v+\pi-3(B+U))\\
& + A_{36}\,.\,\eta'(I^2+I'^2)\,.\sin(2v-3\mu v+\mu\varsigma' v+\pi'-3(B+U))\\
& + A_{34\frac{1}{2}}\,.\,I^4\,.\sin(3v-3\mu v-3(B+U))\\
& + A_{35\frac{1}{2}}\,.\,\eta I^4\,.\sin(2v-3\mu v+\varsigma v+\pi-3(B+U))\\
& + A_{36\frac{1}{2}}\,.\,\eta' I^4\,.\sin(2v-3\mu v+\mu\varsigma' v+\pi'-3(B+U))\\
& + A_{37}\,.\,I^2\,.\sin(v-3\mu v-2\imath v+2\Omega-3(B+U))
\end{aligned}$$

$$+ A_{38} \cdot I^4 \cdot \sin(v - 3\mu v - 2\tau v + 2\Omega - 3(B+U))$$
$$+ A_{39} \cdot \eta I^2 \cdot \sin(2v - 3\mu v - \varsigma v - 2\tau v - \pi + 2\Omega - 3(B+U))$$
$$+ A_{40} \cdot \eta' I^2 \cdot \sin(2v - 3\mu v - \mu\varsigma' v - 2\tau v - \pi' + 2\Omega - 3(B+U))$$
$$+ A_{41} \cdot \eta I^2 \cdot \sin(-3\mu v + \varsigma v - 2\tau v + \pi + 2\Omega - 3(B+U))$$
$$+ A_{42} \cdot \eta' I^2 \cdot \sin(-3\mu v + \mu\varsigma' v - 2\tau v + \pi' + 2\Omega - 3(B+U))$$
$$+ A_{43} \cdot \eta^2 I^2 \cdot \sin(v - 3\mu v - 2\tau v + 2\Omega - 3(B+U))$$
$$+ A_{44} \cdot \eta\eta' I^2 \cdot \sin(v - 3\mu v + \varsigma v - \mu\varsigma' v - 2\tau v + \pi - \pi' + 2\Omega - 3(B+U))$$
$$+ A_{45} \cdot \eta'^2 I^2 \cdot \sin(v - 3\mu v - 2\tau v + 2\Omega - 3(B+U))$$
$$+ A_{46} \cdot \eta I^4 \cdot \sin(2v - 3\mu v - \varsigma v - 2\tau v - \pi + 2\Omega - 3(B+U))$$
$$+ A_{47} \cdot \eta' I^4 \cdot \sin(2v - 3\mu v - \mu\varsigma' v - 2\tau v - \pi' + 2\Omega - 3(B+U))$$
$$+ A_{48} \, II' \cdot \sin(v - 3\mu v - \tau v - \mu\tau' v + \Omega + \Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{49} \cdot \eta II' \cdot \sin(2v - 3\mu v - \varsigma v - \tau v - \mu\tau' v - \pi + \Omega + \Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{50} \cdot \eta' II' \cdot \sin(2v - 3\mu v - \mu\varsigma' v - \tau v - \mu\tau' v - \pi' + \Omega + \Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{51} \cdot II' \cdot \sin(3v - 3\mu v + \tau v - \mu\tau' v - \Omega + \Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{52} \cdot \eta II' \cdot \sin(2v - 3\mu v + \varsigma v + \tau v - \mu\tau' v + \pi - \Omega + \Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{53} \cdot \eta' II' \cdot \sin(2v - 3\mu v + \mu\varsigma' v + \tau v - \mu\tau' v + \pi' - \Omega + \Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{54} \cdot II' \cdot \sin(3v - 3\mu v - \tau v + \mu\tau' v + \Omega - \Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{55} \cdot \eta II' \cdot \sin(2v - 3\mu v + \varsigma v - \tau v + \mu\tau' v + \pi + \Omega - \Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{56} \cdot \eta' II' \cdot \sin(2v - 3\mu v + \mu\varsigma' v - \tau v + \mu\tau' v + \pi' + \Omega - \Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{57} \cdot I^3 I' \cdot \sin(v - 3\mu v - \tau v - \mu\tau' v + \Omega + \Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{67} \cdot I'^2 \cdot \sin(v - 3\mu v - 2\mu\tau' v + 2\Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{68} \, \eta I'^2 \cdot \sin(2v - 3\mu v - \varsigma v - 2\mu\tau' v - \pi + 2\Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{69} \cdot \eta' I'^2 \cdot \sin(2v - 3\mu v - \mu\varsigma' v - 2\mu\tau' v - \pi' + 2\Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{70} \, I^3 I' \cdot \sin(v - 3\mu v - 3\tau v + \mu\tau' v + 3\Omega - \Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{71} \, \eta II' \cdot \sin(-3\mu v + \varsigma v - \tau v - \mu\tau' v + \pi + \Omega + \Omega' - 3(B+U))$$
$$+ A_{72} \cdot \eta' II' \cdot \sin(-3\mu v + \mu\varsigma' v - \tau v - \mu\tau' v + \pi' + \Omega + \Omega' - 3(B+U))$$

Die Bedeutung der Coefficienten ist folgende:

(38) $A_0 = A_{0.0}[3 \underset{n=3}{.} -3]$; $A_1 = A_{1.0}[2 \underset{n=3}{.} -3]$; $A_2 = A_{0.1}[2 \underset{n=2}{.} -3]$; $A_3 = A_{2.0}[1 \underset{n=3}{.} -3]$

$A_4 = A_{1.1}[1 \underset{n=2}{.} -3]$; $A_5 = A_{0.2}[1 \underset{n=1}{.} -3]$; $A_{14} = A_{1.0}[4 \underset{n=3}{.} -3]$; $A_{15} = A_{0.1}[4 \underset{n=4}{.} -3]$

$A_{16} = A_{2.0}[3 \underset{n=3}{.} -3]$; $A_{17} = A_{1.1}[3 \underset{n=2}{.} -3]$; $A_{18} = A_{1.1}[3 \underset{n=4}{.} -3]$; $A_{19} = A_{0.2}[3 \underset{n=3}{.} -3]$

$A_{20} = A_{3.0}[2 \underset{n=3}{.} -3]$; $A_{21} = A_{3.0}[0 \underset{n=3}{.} -3]$; $A_{22} = A_{2.1}[2 \underset{n=4}{.} -3]$; $A_{23} = A_{2.1}[0 \underset{n=2}{.} -3]$

$A_{24} = A_{2.1}[2 \underset{n=2}{.} -3]$; $A_{25} = A_{1.2}[2 \underset{n=1}{.} -3]$; $A_{26} = A_{1.2}[0 \underset{n=1}{.} -3]$; $A_{27} = A_{1.2}[2 \underset{n=3}{.} -3]$

$A_{28} = -A_{0.3}[0 \underset{n=0}{.} 3]$; $A_{29} = A_{0.3}[0 \underset{n=0}{.} -3]$; $A_{30} = A_{0.3}[2 \underset{n=2}{.} -3]$

wobei zu bemerken ist, dass A_{16}, A_{19}, u. s. w. auch die A: Coeff. enthalten, für welche ν oder ν' gleich 1 ist. Es ist ferner:

Das Glied (A).

$$A_{31} = -6\,[\tfrac{1}{4}\,Q(3\,.\,2\,.\,0)_{0.0.2.0} - \tfrac{1}{2}\,\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(3\,.\,1\,.\,0) + \varepsilon_2^{3\varphi\cdot 2}\cdot Q(3\,.\,0\,.\,0)]$$
$$A_{32} = -4\,[\tfrac{1}{4}\,Q(2\,.\,1\,.\,1)_{0.0.2.0} + \tfrac{1}{2}\,\xi_1^{2\cdot 1}\,Q(2\,.\,1\,.\,0) - \tfrac{1}{2}\,\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(2\,.\,0\,.\,1) - \xi_1^{2\cdot 1}\cdot\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(2\,.\,0\,.\,0)]$$

$$A_{33} = -2\left[\tfrac{1}{4}\,Q(1.0.2)_{0.0.2.0} + \tfrac{1}{2}\,\xi_1^{2\cdot 1}\,Q(1.0.1) + \xi_2^{1\cdot 2}\cdot Q(1.0.0)\right]$$
$$A_{34} = -6\,Q(3.0.0)_{0.0.2.0}$$
$$A_{35} = -3\,Q(3.1.0)_{0.0.2.0} + 6\,\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(3.0.0)$$
$$A_{36} = -2\,Q(2.0.1)_{0.0.2.0} - 4\,\xi_1^{2\cdot 1}\,Q(2.0.0)$$
$$A_{34\frac{1}{2}} = -6\,.\,Q(3.0.0)_{0.0.4.0}$$
$$A_{35\frac{1}{2}} = -3\,.\,Q(3.1.0)_{0.0.4.0} + 6\,\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\,Q(3.0.0)$$
$$A_{36\frac{1}{2}} = -2\,Q(2.0.1)_{0.0.4.0} - 4\,\xi_1^{2\cdot 1}\cdot Q(2.0.0)$$

(*C*).

$$A_{37} = -Q(2.0.0)_{0.0.2.0}$$
$$A_{38} = -Q(2.0.0)_{0.0.4.0}$$
$$A_{39} = -\{\tfrac{1}{2}\,Q(2.1.0)_{0.0.2.0} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot -1}\cdot Q(2.0.0)\}$$
$$A_{40} = -2\,\{\tfrac{1}{2}\,Q(3.0.1)_{0.0.2.0} + \xi_1^{4\cdot -1}\cdot Q(3.0.0)\}$$
$$A_{41} = -\{\tfrac{1}{2}\,Q(2.1.0)_{0.0.2.0} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(2.0.0)\}$$
$$A_{42} = -0\cdot\{\tfrac{1}{2}\cdot Q(1.0.1)_{0.0.2.0} + \xi_1^{2\cdot 1}\cdot Q(1.0.0)\} = 0$$
$$A_{43} = -\{\tfrac{1}{2}\,Q(2.2.0)_{0.0.2.0} - \varepsilon_2^{3\varphi\cdot 0}\cdot Q(2.0.0)\} + Q(2.0.0)_{1.0.2.0}$$
$$A_{44} = -2\cdot\{\tfrac{1}{4}\cdot Q(3.1.1)_{0.0.2.0} + \tfrac{1}{2}\,\xi_1^{4\cdot -1}\cdot Q(3.1.0) - \tfrac{1}{2}\,\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(3.0.1) - \xi_1^{4\cdot -1}\cdot\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(3.0.0)\}$$
$$A_{45} = -\{\tfrac{1}{2}\,Q(2.0.2)_{0.0.2.0} + \tfrac{1}{2}(\xi_1^{2\cdot 1} + \xi_1^{4\cdot -1})\,Q(2.0.1) - \xi_2^{3\cdot 0}\cdot Q(2.0.0)\} - Q(2.0.0)_{0.1.2.0}$$
$$A_{46} = -\{\tfrac{1}{2}\cdot Q(2.1.0)_{0.0.4.0} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot -1}\cdot Q(2.0.0)\}$$
$$A_{47} = -2\cdot\{\tfrac{1}{2}\,Q(3.0.1)_{0.0.4.0} + \xi_1^{4\cdot -1}\cdot Q(3.0.0)\}$$

(*E*).

$$A_{48} = -Q(2.0.0)_{0.0.1.1}$$
$$A_{49} = -\{\tfrac{1}{2}\,Q(2.1.0)_{0.0.1.1} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot -1}\cdot Q(2.0.0)\}$$
$$A_{71} = -\{\tfrac{1}{2}\,Q(2.1.0)_{0.0.1.1} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(2.0.0)\}$$
$$A_{50} = -2\cdot\{\tfrac{1}{2}\,Q(3.0.1)_{0.0.1.1} + \xi_1^{4\cdot -1}\cdot Q(3.0.0)\}$$
$$A_{72} = -0\,.\,\{\tfrac{1}{2}\,Q(1.0.1)_{0.0.1.1} + \xi_1^{2\cdot 1}\,Q(1.0.0)\} = 0$$
$$A_{57} = -Q(2.0.0)_{0.0.3.1}$$

(*F*).

$$A_{51} = -3\,Q(3.0.0)_{0.0.1.1}$$
$$A_{52} = -3\,\{\tfrac{1}{2}\,Q(3.1.0)_{0.0.1.1} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\,Q(3.0.0)\}$$
$$A_{53} = -\{Q(2.0.1)_{0.0.1.1} + 2\,\xi_1^{2\cdot 1}\,Q(2.0.0)\}$$

(*G*).

$$A_{54} = -3\,.\,Q(3.0.0)_{0.0.1.1}$$
A_{55} nach derselben Formel wie A_{52}
A_{56} » » » » A_{53}

(*I*).

A_{67} nach derselben Formel wie A_{37}; Index: 0.0.0.2
A_{68} » » » » A_{39} »
A_{69} » » » » A_{40} »

(*P*).

$$A_{70} = -Q(2.0.0)_{0.0.3.1}$$

In derselben Weise setze ich:

$$(39) \qquad \begin{aligned} P = {} & B_0 \,.\, \cos\left(3v - 3\mu v - 3(B+U)\right) \\ & + B_1 \,.\, \eta \,.\, \cos\left(2v - 3\mu v + \varsigma v + \pi - 3(B+U)\right) \\ & + \ldots \end{aligned}$$

und berechne die Coefficienten B_0 u. s. w. mit Hülfe der Formeln für A_0 u. s. w., wenn die Differentiationsfactoren ausgestrichen werden. Diese sind bei dem von der Neigung unabhängige Gliede: $-n$, bei (A): $-n$, bei (C): $-(n-1)$, bei (E): $-(n-1)$, bei (F) und (G): $-n$ bei (I) und (P): $-(n-1)$.

Es sind noch die elementären Glieder in Q und P zu behandeln, welche zweiter Ordnung der Masse sind und zugleich durch den Divisor $1 - 3\mu$ vergrössert werden. Ich werde doch diese Glieder von den Übrigen derselben Art, welche in die Differentialgleichungen für ϱ und nT eingehen, nicht abgesondert behandeln, sondern werde vollständige Formeln für die Coefficienten zweiter Ordnung dieser Gleichungen angeben.

Numerische Werthe für Egeria und Jupiter:

$\log \alpha = 9{,}694815$

n	$\log \gamma_0^{1.n}$	$\log \gamma_1^{1.n}$	$\log \gamma_2^{1.n}$	$\log \gamma_3^{1.n}$	$\log \gamma_4^{1.n}$	$\log \gamma_5^{1.n}$	n	$\log \gamma_0^{3.n}$	$\log \gamma_1^{3.n}$	$\log \gamma_2^{3.n}$	$\log \gamma_3^{3.n}$	$\log \gamma_4^{3.n}$
0	9,724829	8,619067	7,876000	7,22702	6,62142	6,0406	0	9,355106	9,206119	8,90738	8,5508	8,1635
1	9,133611	8,203673	7,503697	6,87384	6,27897	5,7050	1	9,185777	8,975400	8,65344	8,2848	7,890
2	8,708629	7,826860	7,147940	6,52973	5,94220	5,3733	2	8,962807	8,72521	8,38952	8,0124	7,612
3	8,326892	7,46831	6,80205	6,19173	5,60957	5,0444	3	8,71690	8,46373	8,11891	7,7359	7,332
4	7,96532	7,12050	6,46273	5,85814	5,2801		4	8,45815	8,19485	7,8435	7,4560	
5	7,61546	6,77980	6,12815	5,5279	4,9531		5	8,19115	7,9207	7,5645	7,1735	
6	7,27326	6,4441	5,7971	5,2003	4,6281		6	7,9184	7,6427	7,2826	6,889	
7	6,9365	6,1123	5,4689	4,8749	4,305		7	7,6414	7,3616	6,998	6,601	
8	6,6037	5,7834	5,1429				8	7,3613	7,078			
9	6,2741	5,457					9	7,078				
10	5,947											

n	$\log \gamma_0^{5.n}$	$\log \gamma_1^{5.n}$	$\log \gamma_2^{5.n}$	$\log \gamma_3^{5.n}$	n	$\log \gamma_0^{7.n}$	$\log \gamma_1^{7.n}$	$\log \gamma_2^{7.n}$
0	9,15611	9,37740	9,34235	9,1889	0	9,0356	9,4611	9,6024
1	9,09347	9,23409	9,15881	8,9812	1	9,0043	9,3623	9,4626
2	8,9667	9,0593	8,9565	8,7609	2	8,9241	9,2334	9,3022
3	8,8021	8,8631	8,7404	8,5312	3	8,808	9,0814	9,1258
4	8,6128	8,6514	8,5136		4	8,666		
5	8,4061	8,4281	8,2785		5	8,502		
6	8,187	8,196	8,037					
7	7,957	7,957	7,789					

♄ und Egeria.

n	$\log \gamma_0^{1.n}$	$\gamma_1^{1.n}$	$\gamma_2^{1.n}$
0	9,4390	7,7272	6,3704
1	8,5728	7,0371	5,7254
2	7,8801	6,3908	5,1002

4 und Egeria.

n	$A_{0.0}[n\,.\,-n]_{0.0}$	$A_{1.0}[n+1.-n]$	$A_{1.0}[n-1.-n]$	$A_{0.1}[n.-n+1]$	$A_{0.1}[n.-n-1]$
1	— 0,026783	+ 0,062803	+ 0,081482	— 0,031967	— 0,085534
2	— 0,204498	+ 0,293229	+ 0,578461	+ 0,075400	— 0,742592
3	— 0,127363	+ 0,202812	+ 0,469278	+ 0,109725	— 0,654453
4	— 0,07386	+ 0,12912	+ 0,33516	+ 0,100232	— 0,490647
5	— 0,04125	+ 0,07848	+ 0,22234	+ 0,076484	— 0,33605
6	— 0,02252	+ 0,04628	+ 0,14050	+ 0,052948	— 0,21722
7	— 0,01210	+ 0,02672	+ 0,08576	+ 0,03447	— 0,13486
8	— 0,00642	+ 0,01518	+ 0,05102	+ 0,02152	— 0,08128

n	$A_{2.0}[n\,.\,-n]$	$A_{2.0}[n+2\,.\,-n]$	$A_{2.0}[n-2.-n]$	$A_{1.1}[n+1.-n+1]$	$A_{1.1}[n+1\,.-n-1]$	$A_{1.1}[n-1.-n-1]$	$A_{1.1}[n-1.-n+1]$
1	— 0,1162	— 0,09145	— 0,1488	+ 0,09268	+ 0,1773	+ 0,2966	+ 0,0927
2	— 0,4148	— 0,2830	— 0,9979	— 0,09985	+ 0,8404	+ 2,3940	— 0,1524
3	— 0,3935	— 0,2069	— 1,0099	— 0,1902	+ 0,8367	+ 2,6624	— 0,3432
4	— 0,3253	— 0,1391	— 0,8640	— 0,1965	+ 0,7003	+ 2,4112	— 0,4062
5	— 0,2465	— 0,0892	— 0,6676	— 0,1643	+ 0,5300	+ 1,9361	— 0,3777
6	— 0,1756	— 0,0554	— 0,4815	— 0,1230	+ 0,3752	+ 1,4357	— 0,3077
7	— 0,1194	— 0,0337	— 0,3304	— 0,0858	+ 0,2533	+ 1,0056	— 0,2301

n	$A_{0.2}[n\,.\,-n]$	$A_{0.2}[n\,.\,-n+2]$	$A_{0.2}[n\,.\,-n-2]$	(A) $A_{0.0}[n\,.\,-n]_{2.0}$	(B) $A_{0.0}[n+1\,.\,-n+1]_{2.0}$	(C) $A_{0.0}[n-1.-n-1]_{2.0}$
1	— 0,0793	— 0,0497	— 0,2006	+ 0,09937	$n=0$ — 0,05303	+ 0,05303
2	+ 0,4061	— 0,0257	— 1,8714	+ 0,20747	1 — 0,15486	0,0000
3	+ 0,6773	— 0,0241	— 2,1359	+ 0,18250	2 — 0,13901	— 0,04633
4	+ 0,7498	— 0,0366	— 1,9676	+ 0,13657	3 — 0,10522	— 0,05261
5	+ 0,6801	— 0,0433	— 1,5989	+ 0,09340	4 — 0,07248	— 0,04349
6	+ 0,5475	— 0,0410	— 1,1960	+ 0,06030	5 — 0,04704	— 0,03136
7	+ 0,4069	— 0,0351	— 0,8436	+ 0,03740	6 — 0,02928	— 0,02092
					7 — 0,01769	— 0,0133

n	$B_{0.0}[n.-n]_{0.0}$	$B_{1.0}[n+1.-n]$	$B_{1.0}[n-1.-n]$	$B_{0.1}[n.-n+1]$	$B_{0.1}[n.-n-1]$	$B_{2.0}[n.-n]$	$B_{2.0}[n+2.-n]$
0	+ 0,083195	− 0,154857	− 0,154857	+ 0,309715	+ 0,309715	+ 0,09541	+ 0,20256
1	+ 0,090718	− 0,180500	− 0,243766	+ 0,121416	+ 0,302851	+ 0,20745	+ 0,24106
2	+ 0,231347	− 0,250624	− 0,573304	− 0,050729	+ 0,874657	+ 0,09174	+ 0,22254
3	+ 0,139122	− 0,167177	− 0,458249	− 0,104653	+ 0,730079	+ 0,12901	+ 0,14776
4	+ 0,079139	− 0,105624	− 0,326388	− 0,100550	+ 0,532562	+ 0,1366	+ 0,0956
5	+ 0,043662	− 0,064367	− 0,21662	− 0,077819	+ 0,35881	+ 0,1217	+ 0,0606
6	+ 0,02363	− 0,03821	− 0,13707	− 0,05411	+ 0,22940	+ 0,0970	+ 0,0377
7	+ 0,01261	− 0,02223	− 0,08381	− 0,03527	+ 0,1413	+ 0,0717	+ 0,0231
8	+ 0,00667	− 0,01273	− 0,04993	− 0,02201	+ 0,0847		

n	$B_{2.0}[n-2.-n]$	$B_{1.1}[n+1.-n+1]$	$B_{1.1}[n+1.-n-1]$	$B_{1.1}[n-1.-n-1]$	$B_{1.1}[n-1.-n+1]$	$B_{0.2}[n.-n]$	$B_{0.2}[n.-n+2]$	$B_{0.2}[n.-n-2]$
0	+ 0,20256	− 0,38169	− 0,27369	− 0,38169	− 0,27369	+ 0,25025	+ 0,27999	+ 0,27999
1	+ 0,41273	− 0,32457	− 0,53762	− 0,96004	− 0,32457	+ 0,33992	+ 0,20398	+ 0,74165
2	+ 0,91814	− 0,01593	− 0,73114	− 2,5611	+ 0,01945	− 0,30922	+ 0,06965	+ 2,2959
3	+ 0,91118	+ 0,11482	− 0,67015	− 2,7068	+ 0,26081	− 0,65816	+ 0,03675	+ 2,4348
4	+ 0,78096	+ 0,14425	− 0,5501	− 2,4071	+ 0,3546	− 0,7596	+ 0,0405	+ 2,1643
5	+ 0,6075	+ 0,1288	− 0,4169	− 1,918	+ 0,3458	− 0,6967	+ 0,0448	+ 1,723
6	+ 0,4414	+ 0,0996	− 0,2978	− 1,418	+ 0,2883	− 0,5625	+ 0,0425	+ 1,271
7	+ 0,3050	+ 0,0709	− 0,2033	− 0,992	+ 0,2185	− 0,4182	+ 0,0356	+ 0,888

n	(A) $B_{0.0}[n.-n]_{2.0}$	(B) $B_{0.0}[n+1.-n+1]_{2.0}$	(C) $B_{0.0}[n-1.-n-1]_{2.0} = B_{0.0}[n+1.-n+1]_{2.0}$ in (B). Die Entwicklung geht von $n=1$
0	− 0,25026	+ 0,21532	
1	− 0,40796	+ 0,25026	
2	− 0,38484	+ 0,19264	
3	− 0,28093	+ 0,13459	
4	− 0,19003	+ 0,08830	
5	− 0,1220	+ 0,05545	
6	− 0,0755	+ 0,0337	
7	− 0,0454	+ 0,0200	

$A_0 = -0{,}127363$ $A_{16} = -0.39339$ $A_{24} = -1{,}204$ $A_{33} = +0{,}9168$ $A_{41} = +0{,}1911$

$A_1 = +0{,}469278$ $A_{17} = +0{,}84044$ $A_{25} = +0{,}3615$ $A_{34} = +0{,}18250$ $A_{42} = 0$

$A_2 = -0{,}742592$ $A_{18} = -0{,}40618$ $A_{26} = +0{,}7814$ $A_{35} = -0{,}7948$ $A_{43} = -0{,}2569$

$A_3 = -1{,}00992$ $A_{19} = +0{,}67718$ $A_{27} = -2{,}373$ $A_{36} = +0{,}9035$ $A_{44} = -0{,}1886$

$A_4 = +2{,}39404$ $A_{20} = +0{,}3783$ $A_{28} = A_{29} = 0$ $A_{37} = -0{,}046338$ $A_{45} = +0{,}1326$

$A_5 = -0{,}20063$ $A_{21} = +1{,}6593$ $A_{30} = +1{,}310$ $A_{38} = +0{,}06006$ $A_{46} = -0{,}1983$

$A_{14} = +0{,}20281$ $A_{22} = +0{,}9356$ $A_{31} = +2{,}039$ $A_{39} = +0{,}09418$ $A_{47} = +0{,}01241$

$A_{15} = +0{,}10023$ $A_{23} = -4{,}644$ $A_{32} = -3{,}727$ $A_{40} = +0{,}04954$ $A_{48} = +0{,}092675$

$A_{49} = -0{,}1884$	$A_{53} = -1{,}2748$	$A_{57} = -0{,}2381$	$A_{70} = -0{,}04847$	$A_{35\frac{1}{2}} = +1{,}293$
$A_{50} = -0{,}09909$	$A_{54} = -0{,}08698$	$A_{67} = -0{,}04634$	$A_{71} = -0{,}3823$	$A_{36\frac{1}{2}} = -0{,}9728$
$A_{51} = -0{,}2780$	$A_{55} = +0{,}4429$	$A_{68} = +0{,}0942$	$A_{72} = 0$	
$A_{52} = +1{,}1468$	$A_{56} = -0{,}5322$	$A_{69} = +0{,}0495$	$A_{34\frac{1}{2}} = -0{,}18550$	

$B_0 = +0{,}139122$	$B_{20} = +0{,}234$	$B_{32} = +7{,}929$	$B_{44} = +0{,}2273$	$B_{56} = +1{,}4406$
$B_1 = -0{,}45825$	$B_{21} = -1{,}420$	$B_{33} = -4{,}534$	$B_{45} = -0{,}0941$	$B_{67} = +0{,}1926$
$B_2 = +0{,}87466$	$B_{22} = -0{,}719$	$B_{34} = -0{,}28093$	$B_{46} = +1{,}3419$	$B_{68} = -0{,}3673$
$B_3 = +0{,}91118$	$B_{23} = +4{,}743$	$B_{35} = +1{,}1971$	$B_{47} = -0{,}2019$	$B_{69} = -0{,}08722$
$B_4 = -2{,}56106$	$B_{24} = +0{,}150$	$B_{36} = -1{,}8779$	$B_{48} = -0{,}3853$	$B_{71} = +1{,}541$
$B_5 = +0{,}74164$	$B_{25} = -1{,}158$	$B_{37} = +0{,}19264$	$B_{49} = +0{,}7347$	$B_{72} = -2{,}315$
$B_{14} = -0{,}16717$	$B_{26} = -2{,}710$	$B_{38} = -0{,}4021$	$B_{50} = +0{,}1744$	$B_{34\frac{1}{2}} = +0{,}4646$
$B_{15} = -0{,}10055$	$B_{27} = +1{,}896$	$B_{39} = -0{,}3673$	$B_{51} = +0{,}3853$	$B_{35\frac{1}{2}} = -2{,}666$
$B_{16} = +0{,}12900$	$B_{28} = +0{,}4923$	$B_{40} = -0{,}08722$	$B_{52} = -1{,}541$	$B_{36\frac{1}{2}} = +3{,}704$
$B_{17} = -0{,}73114$	$B_{29} = +0{,}4923$	$B_{41} = -0{,}7704$	$B_{53} = +2{,}315$	
$B_{18} = +0{,}35463$	$B_{30} = -1{,}062$	$B_{42} = +1{,}1576$	$B_{54} = +0{,}1766$	
$B_{19} = -0{,}6581$	$B_{31} = -3{,}077$	$B_{43} = +0{,}8600$	$B_{55} = -0{,}8534$	

§ 4. Die Störungsglieder in der $\mathfrak{z}$: Gleichung.

Um die Entwickelung des ersten Gliedes rechts in (7) zu bekommen, setzen wir:

$$(40)\quad \frac{1-\eta^2}{(1+\varrho)^2}\cdot\frac{arr'}{\Delta^3}-\frac{\alpha^2}{1+\varrho}\left(\frac{r}{a}\cdot\frac{a'}{r'}\right)^2=\sum_{n=0}^{n=1}(1+2\Sigma)\cdot\Sigma\Sigma(E^{1.n}_{s.s'.0.0}-\eta^2E^{1.n}_{s.s'.1.0}+\eta'^2E^{1.n}_{s.s'.0.1})\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cos(nv-nv')$$

$$3\cdot\frac{1-\eta^2}{(1+\varrho)^2}\cdot\frac{ar^2r'^2}{\Delta^5}=\sum_{n=0}^{n=1}(1+2\Sigma)\cdot\Sigma\Sigma(E^{3.n}_{s.s'.0.0}-\eta^2E^{3.n}_{s.s'.1.0}+\eta'^2E^{3.n}_{s.s'.0.1})\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cos(nv-nv')$$

$$5\cdot\frac{1-\eta^2}{(1+\varrho)^2}\cdot\frac{ar^3r'^3}{\Delta^7}=\sum_{n=0}^{n=1}(1+2\Sigma)\cdot\Sigma\Sigma(E^{5.n}_{s.s'.0.0}-\eta^2E^{5.n}_{s.s'.1.0}+\eta'^2E^{5.n}_{s.s'.0.1})\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\cos(nv-nv')$$

Es lassen sich dann die E: Coefficienten mit Hülfe der $G_{s.s'}$ in (21) und (22) nach den folgenden Formeln berechnen:

$$(41)\quad \begin{aligned}
E^{1.n}_{s.s'.0.0}&=G^{3.n}_{s.s'.0.0}-2G^{3.n}_{s-1.s'.0.0}+3G^{3.n}_{s-2.s'.0.0}\\
E^{1.n}_{0.0.1.0}&=G^{3.n}_{0.0.1.0}+G^{3.n}_{0.0.0.0}\;;\quad E^{1.n}_{0.0.0.1}=G^{3.n}_{0.0.0.1}\\
E^{3.n}_{s.s'.0.0}&=G^{5.n}_{s.s'.0.0}-2G^{5.n}_{s-1.s'.0.0}+3G^{5.n}_{s-2.s'.0.0}\\
E^{3.n}_{0.0.1.0}&=G^{5.n}_{0.0.1.0}+G^{5.n}_{0.0.0.0}\;;\quad E^{3.n}_{0.0.0.1}=G^{5.n}_{0.0.0.1}\\
E^{5.n}_{0.0.0.0}&=G^{7.n}_{0.0.0.0}
\end{aligned}$$

Nach ausgeführter Multiplikation mit $\mathfrak{z}'$ bekommt man:

$$(42)\quad \frac{1-\eta^2}{(1+\varrho)^2}\cdot\frac{arr'}{\Delta^3}\cdot\mathfrak{z}'-\frac{\alpha^2}{1+\varrho}\cdot\left(\frac{r}{a}\cdot\frac{a'}{r'}\right)^2\cdot\mathfrak{z}'=(\mathfrak{A}'a)-(\mathfrak{A}'b)+(A'a)-(A'b)+\ldots$$

WO:

$$\begin{cases}(A'a) = \sum\limits_{n=0}\sum\sum\{I'.P^I(n.s.s')_{0.0.0.1} - \eta^2.I'.P^I(n.s.s')_{1.0.0.1} + \eta'^2.I'.P^I(n.s.s')_{0.1.0.1}\}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[nv-(n-1)v'+\\ \qquad\qquad +\mu\tau'v-\Omega'] \\ (A'b) = \sum\limits_{n=1}\sum\sum\{I'.P^I(n.s.s')_{0.0.0.1} - \text{»} \quad \text{»} \quad \}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[nv-(n+1)v'-\\ \qquad\qquad -\mu\tau'v+\Omega'] \end{cases}$$

$$P^I(n.s.s')_{\nu.\nu'.0.1} = E^{1.n}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$\begin{cases}(A'a) = \sum\limits_{n=0}\sum\sum . I^2I' . P^I(n.s.s')_{0.0.2.1}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[nv-(n-1)v'+\mu\tau'v-\Omega'] \\ (A'b) = \sum\limits_{n=1}\sum\sum I^2I' . P^I(n.s.s')_{0.0.2.1}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[nv-(n+1)v'-\mu\tau'v+\Omega'] \end{cases}$$

$$P^I(n.s.s')_{\nu.\nu'.2.1} = -\tfrac{1}{8}(E^{3.n-1}_{s.s'.\nu.\nu'} + E^{3.n+1}_{s.s'.\nu.\nu'})$$

$$(B'b) = \sum_{n=0}\sum\sum I^2I' . \tfrac{1}{2}P^I(n.s.s')_{0.0.2.1}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[(n+1)v-nv'+2\tau v-\mu\tau'v-2\Omega+\Omega']$$

$$P^I(n.s.s')_{\nu.\nu'.2.1} = \tfrac{1}{4}E^{3.n}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$\begin{cases}(C'a) = \sum\limits_{n=1}\sum\sum I^2I' . \tfrac{1}{2}P^I(n.s.s')_{0.0.2.1}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[(n-1)v-nv'-2\tau v+\mu\tau'v-2\Omega+\Omega'] \\ (C'b) = \sum\limits_{n=1}\sum\sum I^2I' . \tfrac{1}{2}.P^I(n.s.s')_{0.0.2.1}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[(n-1)v-(n+2)v'-2\tau v-\mu\tau'v+2\Omega+\Omega'] \end{cases}$$

$$P^I(n.s.s')_{\nu.\nu'.2.1} = \tfrac{1}{4}E^{3.n}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$\begin{cases}(D'b) = \sum\limits_{n=0}\sum\sum II'^2 . \tfrac{1}{2}.P^I(n.s.s')_{0.0.1.2}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[(n+1)v-nv'+\tau v-\Omega] \\ (E'a) = \sum\limits_{n=1}\sum\sum II'^2 . \tfrac{1}{2}P^I(n.s.s')_{0.0.1.2}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[(n-1)v-nv'-\tau v+\Omega] \\ (E'b) = \sum\limits_{n=1}\sum\sum II'^2 . \tfrac{1}{2}P^I(n.s.s')_{0.0.1.2}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[(n-1)v-(n+2)v'-\tau v-2\mu\tau'v+\Omega+2\Omega'] \end{cases}$$

$$P^I(n.s.s')_{\nu.\nu'.1.2} = -\tfrac{1}{2}\cdot E^{3.n}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$\begin{cases}(F'a) = \sum\limits_{n=1}\sum\sum II'^2 . \tfrac{1}{2}P^I(n.s.s')_{0.0.1.2}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[nv-(n-1)v'+\tau v-\Omega] \\ (F'b) = \sum\limits_{n=1}\sum\sum II'^2 . \tfrac{1}{2}P^I(n.s.s')_{0.0.1.2}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[nv-(n+1)v'+\tau v-2\mu\tau'v-\Omega+2\Omega'] \end{cases}$$

$$P^I(n.s.s')_{\nu.\nu'.1.2} = \tfrac{1}{2}E^{3.n-1}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$\begin{cases}(G'a) = \sum\limits_{n=0}\sum\sum II'^2 . \tfrac{1}{2}P^I(n.s.s')_{0.0.1.2}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[nv-(n-1)v'-\tau v+2\mu\tau'v+\Omega-2\Omega'] \\ (G'b) = \sum\limits_{n=0}\sum\sum II'^2 . \tfrac{1}{2}P^I(n.s.s')_{0.0.1.2}\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[nv-(n+1)v'-\tau v+\Omega) \end{cases}$$

$$P^I(n.s.s')_{\nu.\nu'.1.2} = \tfrac{1}{2}E^{3.n+1}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

Man erhält die Formeln für P^I aus denjenigen, welche zur Berechnung von $\Omega(n.s.s')$ aus $G_{s.s'}$ in (23) dienen, wenn man P^I statt Ω und $E_{s.s'}$ statt $G_{s.s'}$ setzt.

Gehen wir nun zum zweiten Störungsgliede über, und wenn wir hier setzen:

$$(43)\quad \frac{1}{1+\varrho}\cdot\left(\frac{r}{a}\right)^3\cdot\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3 = \alpha\cdot\sum_{n=0}^{n=1}(1+2\Sigma)\cdot\Sigma\Sigma\{F^{1.n}_{s.s'.0.0}-\eta^2F^{1.n}_{s.s'.1.0}+\eta'^2F^{1.n}_{s.s'.0.1}\}\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\cos(nv-nv')$$

$$\frac{3rr'}{1+\varrho}\cdot\left(\frac{r}{a}\right)^3\cdot\left(\frac{a}{\Delta}\right)^5\cdot\frac{1}{a^2} = \alpha\cdot\sum_{n=0}^{n=1}(1+2\Sigma)\cdot\Sigma\Sigma\{F^{3.n}_{s.s'.0.0}-\eta^2F^{3.n}_{s.s'.1.0}+\eta'^2F^{3.n}_{s.s'.0.1}\}\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cdot\cos(nv-nv')$$

$$\frac{5r^2r'^2}{1+\varrho}\cdot\left(\frac{r}{a}\right)^3\cdot\left(\frac{a}{\Delta}\right)^7\cdot\frac{1}{a^4} = \alpha\cdot\sum_{n=0}^{n=1}(1+2\Sigma)\cdot\Sigma\Sigma\{F^{5.n}_{s.s'.0.0}-\eta^2F^{5.n}_{s.s'.1.0}+\eta'^2F^{5.n}_{s.s'.0.1}\}\cdot\varrho^s\cdot\varrho'^{s'}\cos(nv-nv')$$

so gilt für die Berechnung der F: Coefficienten die Formel:

$$(44)\quad \begin{aligned} F^{m.n}_{s.s'.\nu.\nu'} &= E^{m.n}_{s.s'.\nu.\nu'} - E^{m.n}_{s-1.s'.\nu.\nu'} + E^{m.n}_{s-2.s'.\nu.\nu'} - \dots \\ &\quad + E^{m.n}_{s.s'-1.\nu.\nu'} - E^{m.n}_{s-1.s'-1.\nu.\nu'} + \dots \\ &\quad + E^{m.n}_{s.s'.\nu-1.\nu'} - \dots \\ &\quad + E^{m.n}_{s.s'.\nu.\nu'-1} - \dots \end{aligned}$$

Wie bei dem ersten Gliede schreiben wir:

$$(45)\quad \frac{1}{1+\varrho}\cdot\frac{r^3\delta}{(\sqrt{r^2+r'^2-2rr'\cos H})^3} = (A^{II}a)-(A^{II}b)+(A^{II}a)-(A^{II}b)+(A^{II}a)-\dots$$

wo:

$$(A^{II}a) = \alpha\cdot\sum_{n=0}\Sigma\Sigma\{IP^{II}(n.s.s')_{0.0.1.0}-\eta^2I.P^{II}(n.s.s')_{1.0.1.0}+\eta'^2I.P^{II}(n.s.s')_{0.1.1.0}\}\cdot$$
$$\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[(n+1)v-nv'+\imath v-\Omega]$$

$$(A^{II}b) = \alpha\cdot\sum_{n=1}\Sigma\Sigma\{\quad\text{»}\quad\text{»}\quad\text{»}\quad\}\cdot$$
$$\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[(n-1)v-nv'-\imath v+\Omega]$$

$$P^{II}(n.s.s')_{\nu.\nu'.1.0} = F^{1.n}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$\begin{cases}(A^{II}a) = \alpha\cdot\sum_{n=0}\Sigma\Sigma\{I^3.P^{II}(n.s.s')_{0.0.3.0}+II'^2P^{II}(n.s.s')_{0.0.1.2}+I^5.P^{II}(n.s.s')_{0.0.5.0}\}\cdot \\ \qquad\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[(n+1)v-nv'+\imath v-\Omega] \\ (A^{II}b) = \alpha\cdot\sum_{n=1}\Sigma\Sigma\{\quad\text{»}\quad\text{»}\quad\text{»}\quad\}\cdot \\ \qquad\cdot\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[(n-1)v-nv'-\imath v+\Omega]\end{cases}$$

$$P^{II}(n.s.s')_{\substack{\nu.\nu'.3.0\\1.2}} = -\tfrac{1}{8}\{F^{3.n-1}_{s.s'.\nu.\nu'}+F^{3.n+1}_{s.s'.\nu.\nu'}\}$$

$$P^{II}(n.s.s')_{\nu.\nu'.5.0} = -\tfrac{1}{32}\cdot\{F^{3.n-1}_{s.s'.\nu.\nu'}+F^{3.n+1}_{s.s'.\nu.\nu'}\}+\tfrac{3}{128}(F^{5.n+2}_{s.s'.\nu.\nu'}+F^{5.n-2}_{s.s'.\nu.\nu'})+\tfrac{3}{32}\cdot F^{5.n}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$\begin{cases}(B^{II}a) = \alpha\cdot\sum_{n=0}\Sigma\Sigma\{I^3.\tfrac{1}{2}P^{II}(n.s.s')_{0.0.3.0}+I^5.\tfrac{1}{2}P^{II}(n.s.s')_{0.0.5.0}\}.\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[(n+2)v-(n-1)v'+3\imath v-3\Omega] \\ (B^{II}b) = \alpha\cdot\sum_{n=0}\Sigma\Sigma\{\quad\text{»}\quad\text{»}\quad\}.\varrho^s.\varrho'^{s'}.\sin[(nv-(n-1)v'+\imath v-\Omega]\end{cases}$$

$$P^{II}(n.s.s')_{\nu.\nu'.3.0} = \tfrac{1}{4}F^{3.n}_{s.s'.\nu.\nu'};\quad P^{II}(n.s.s')_{\nu.\nu'.5.0} = -\tfrac{3}{32}(F^{5.n-1}_{s.s'.\nu.\nu'}+F^{5.n+1}_{s.s'.\nu.\nu'})+\tfrac{1}{16}\cdot F^{3.n}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$\begin{cases}(C^{II}a) = \alpha \cdot \sum_{n=1}^{\infty}\sum\sum\{I^3 \cdot \tfrac{1}{2} P^{II}(n.s.s')_{0.0.3.0} + I^5 \cdot \tfrac{1}{2} P^{II}(n.s.s')_{0.0.5.0}\} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \sin[nv - (n+1)v' - \tau v + \Omega] \\ (C^{II}b) = \alpha \cdot \sum_{n=1}^{\infty}\sum\sum\{ \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \}\cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \sin[(n-2)v - (n+1)v' - 3\tau v + 3\Omega]\end{cases}$$

$$P^{II}(n\,.\,s\,.\,s') = \text{den Entsprechenden in } (B^{II})$$

$$\begin{cases}(D^{II}b) = \alpha \cdot \sum_{n=0}^{\infty}\sum\sum I^2 I' \cdot \tfrac{1}{2} \cdot P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.1} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \sin[nv - (n-1)v' + \mu\tau' v - \Omega'] \\ (E^{II}a) = \alpha \cdot \sum_{n=1}^{\infty}\sum\sum \quad \text{»} \quad \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \sin[nv - (n+1)v' - \mu\tau' v + \Omega'] \\ (E^{II}b) = \alpha \cdot \sum_{n=1}^{\infty}\sum\sum \quad \text{»} \quad \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \sin[(n-2)v - (n+1)v' - 2\tau v - \mu\tau' v + 2\Omega + \Omega']\end{cases}$$

$$P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.2.1} = -\tfrac{1}{2} F^{3.n}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$(F^{II}b) = \alpha \cdot \sum_{n=1}^{\infty}\sum\sum I^2 I' \cdot \tfrac{1}{2} P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.1} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \sin[(n-1)v - nv' - \mu\tau' v + \Omega']$$

$$P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.2.1} = \tfrac{1}{2} \cdot F^{3.n-1}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$\begin{cases}(G^{II}a) = \alpha \cdot \sum_{n=0}^{\infty}\sum\sum I^2 I' \cdot \tfrac{1}{2} P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.2.1} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \sin[(n+1)v - nv' + \mu\tau' v - \Omega'] \\ (G^{II}b) = \alpha \cdot \sum_{n=0}^{\infty}\sum\sum \quad \text{»} \quad \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \sin[(n-1)v - nv' - 2\tau v + \mu\tau' v + 2\Omega - \Omega']\end{cases}$$

$$P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.2.1} = \tfrac{1}{2} F^{3.n+1}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$\begin{cases}(H^{II}b) = \alpha \cdot \sum_{n=0}^{\infty}\sum\sum II'^2 \cdot \tfrac{1}{2} P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.1.2} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \sin[nv - (n-1)v' - \tau v + 2\mu\tau' v + \Omega - 2\Omega'] \\ (I^{II}a) = \alpha \cdot \sum_{n=1}^{\infty}\sum\sum II'^2 \cdot \tfrac{1}{2} P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.1.2} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \sin[nv - (n+1)v' + \tau v - 2\mu\tau' v - \Omega + 2\Omega'] \\ (I^{II}b) = \alpha \cdot \sum_{n=1}^{\infty}\sum\sum II'^2 \cdot \tfrac{1}{2} P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.1.2} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \sin[(n-2)v - (n+1)v' - \tau v - 2\mu\tau' v + \Omega + 2\Omega']\end{cases}$$

$$P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.1.2} = \tfrac{1}{4} \cdot F^{3.n}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

$$(L^{II}a) = \sum_{n=1}^{\infty}\sum\sum I^5 \cdot \tfrac{1}{2} P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{0.0.5.0} \cdot \varrho^s \cdot \varrho'^{s'} \cdot \sin[(n-1)v - (n+2)v' - 3\tau v + 3\Omega]$$

$$P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu.\nu'.5.0} = \tfrac{3}{64} \cdot F^{5.n}_{s.s'.\nu.\nu'}$$

Statt $E^{m.-n}$ und $F^{m.-n}$ sind $E^{m.n}$ und $F^{m.n}$ zu nehmen.

Die beiden letzten Glieder in der $\mathfrak{z}$: Gleichung (7) geben Entwickelungen, deren Glieder von ganz derselben Form sind wie die Obigen (45). Setzt man also:

(46) $$Q \cdot \frac{d\mathfrak{z}}{dv} = (A^{III}a) - (A^{III}b) + (A^{III}a) - (A^{III}b) + \ldots$$

und

(47) $$\frac{1}{1+\varrho} \cdot P \cdot \mathfrak{z} = (A^{IV}a) - (A^{IV}b) + (A^{IV}a) - (A^{IV}b) + \ldots$$

so gelten für die Coefficienten P^{III} die Formeln:

(48) $(A^{III}a)$: $P^{III}(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,1\,.\,0} = -\,m\,.\,Q(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,0\,.\,0}$ in (23)

$(A^{III}b)$: $P^{III}(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,1\,.\,0} = m\,.\,Q(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,0\,.\,0}$ » »

$(A^{III}a)$: $P^{III}(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,i\,.\,j} = -\,m\,Q(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,i-1\,.\,j}$ in (A) (23)

$(A^{III}b)$: $P^{III}(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,i\,.\,j} = m\,.\,Q(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,i-1\,.\,j}$ » » »

— — — — —

u. s. w.

und für die P^{IV}:

(49) $P^{IV}(n.s.s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,i\,.\,j} = P(n.s.s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,i-1\,.\,j} - P(n.s-1.s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,i-1\,.\,j} + P(n.s-2.s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,i-1\,.\,j} - \ldots$ in (23)

Diese drei Glieder lassen sich nun in eine einzige Reihe zusammenfassen, in der die Coefficienten sind

(50) $$P^{II}(n\,.\,s\,.\,s')_{\nu\,.\,\nu'\,.\,i\,.\,j} = \alpha\,.\,P^{II} + P^{III} + P^{IV}$$

Die Form dieser Reihe ist übrigens durch (45) gegeben, wenn P^{II} statt $\alpha\,.\,P^{II}$ gesetzt wird.

Für die Vertauschung der Argumente gelten hier dieselben Formeln wie bei P(25), wenn man in die Coefficienten ξ und ε (34) das durch das Argument: $mv - m'v' + \ldots$ gegebene m' einsetzt.

Die numerischen Werthe derjenigen Coefficienten, welche ich mitgenommen habe, werden im nächsten Paragraphe mitgetheilt.

---

§ 5. Die characteristischen Glieder in $\mathfrak{z}$.

Wird $\mathfrak{z}$ in die zwei Theile zerlegt:

(51) $$\mathfrak{z} = (\mathfrak{z}) + Z$$

wo:

(52) $$(\mathfrak{z}) = I\,.\,\sin(v + \tau v - \Omega)$$

und:

(53) $$Z = J\,.\,\sin(v + W + B) \quad \text{[Vergl. (15)]}$$

so wird Z durch eine Gleichung der folgenden Form bestimmt:

(54) $$\frac{d^2Z}{dv^2} + (1+\delta)\,.\,Z = \Sigma A_n\,.\,\sin(nv - m_\mu v + \tau_n v + \Omega_n - mU - mB)$$

wobei B in $U+B$ mit B in (53) nicht zu verwechseln ist.

Das Integral dieser Gleichung ist, wenn man τ_n in der Zusammenstellung $n - m\mu + \tau_n$ vernachlässigt, das Folgende:

(55) $$Z = \sum \frac{A_n}{1-(n-m\mu)^2}\,.\,\sin(nv - m\mu v + \tau_n v + \Omega_n - mU - mB)$$

mit den Zusatzgliedern zweiter Ordnung, deren elementärer Theil bei $(\mathfrak{z})$ berücksichtigt wird:

$$(56)\quad -\sum\frac{m\mu\,.\,A_n}{2(n-m\mu-1)}\cdot\cos(v+\tau v)\cdot\int\cos(nv-m\mu v-v+\tau_n v-\tau v+\Omega_n-mU-mB)\cdot\frac{dnT}{dv}\cdot dv$$

$$+\sum\frac{m\mu\,.\,A_n}{2(n-m\mu-1)}\cdot\sin(v+\tau v)\cdot\int\sin(nv-m\mu v-v+\tau_n v-\tau v+\Omega_n-mU-mB)\cdot\frac{dnT}{dv}\cdot dv$$

$$+\sum\frac{m\mu A_n}{2(n-m\mu+1)}\cdot\cos(v+\tau v)\cdot\int\cos(nv-m\mu v+v+\tau_n v+\tau v+\Omega_n-mU-mB)\cdot\frac{dnT}{dv}\cdot dv$$

$$+\sum\frac{m\mu A_n}{2(n-m\mu+1)}\cdot\sin(v+\tau v)\cdot\int\sin(nv-m\mu v+v+\tau_n v+\tau v+\Omega_n-mU-mB)\cdot\frac{dnT}{dv}\cdot dv$$

Ich setze:

$$(57)\quad \frac{d^2Z}{dv^2}+(1+\delta)\,.\,Z=$$
$$C_1\,.\,I'\,.\,\eta^2\,.\sin(2v-3\mu v+2\varsigma v+\mu\tau' v+2\pi-\Omega'-3(U+B))$$
$$+C_2\,.\,I'\,.\,\eta\eta'\,.\sin(2v-3\mu v+\varsigma v+\mu\varsigma' v+\mu\tau' v+\pi+\pi'-\Omega'-3(U+B))$$
$$+C_4\,.\,I'\,\eta'^2\,.\sin(2v-3\mu v+2\mu\varsigma' v+\mu\tau' v+2\pi'-\Omega'-3(U+B))$$
$$-C_5\,.\,I'\,.\sin(2v-3\mu v-\mu\tau' v+\Omega'-3(U+B))$$
$$-C_6\,.\,I'\eta^2\,.\sin(\quad\text{»}\quad\text{»}\quad\text{»}\quad)$$
$$-C_{11}\,.\,I'\,.\,\eta'^2\,.\sin(\quad\text{»}\quad\text{»}\quad\text{»}\quad)$$
$$-C_{13}\,.\,I^2I'\,.\sin(\quad\text{»}\quad\text{»}\quad\text{»}\quad)$$
$$+(C_{67}-C_{65})\,.\,I^2I'\,.\sin(\quad\text{»}\quad\text{»}\quad\text{»}\quad)$$
$$-C_8\,.\,I'\,.\,\eta\eta'\,.\sin(2v-3\mu v-\varsigma v+\mu\varsigma' v-\mu\tau' v-\pi+\pi'+\Omega'-3(U+B))$$
$$-C_{10}\,.\,I'\,.\,\eta\eta'\,.\sin(2v-3\,v+\varsigma v-\mu\varsigma' v-\mu\tau' v+\pi-\pi'+\Omega'-3(U+B))$$
$$+C_{16}\,.\,I^2I'\,.\sin(2v-3\mu v-2\tau v+\mu\tau' v+2\Omega-\Omega'-3(U+B))$$
$$+(C_{20}-C_{22})\,II'^2\,.\sin(2v-3\,v-\tau v+\Omega-3(U+B))$$
$$-C_{21}\,.\,II'^2\,.\sin(2v-3\mu v+\tau v-2\mu\tau' v-\Omega+2\Omega'-3(U+B))$$
$$-C_{23}\,.\,I\,.\,\eta^2\,.\sin(2v-3\mu v+\tau v+2\varsigma v-\Omega+2\pi-3(U+B))$$
$$-C_{24}\,.\,I\eta\eta'\,.\sin(2v-3\mu v+\tau v+\varsigma v+\mu\varsigma' v-\Omega+\pi+\pi'-3(U+B))$$
$$-C_{25}\,.\,I\eta'^2\,.\sin(2v-3\mu v+\tau v+2\mu\varsigma' v-\Omega+2\pi'-3(U+B))$$
$$+C_{26}\,.\,I\,.\sin(2v-3\mu v-\tau v+\Omega-3(U+B))$$
$$+C_{27}\,.\,\eta^2\,.\,I\,.\sin(\quad\text{»}\quad\text{»}\quad)$$
$$+C_{32}\,.\,\eta'^2\,.\,I\,.\sin(\quad\text{»}\quad\text{»}\quad)$$
$$+(C_{37}-C_{50})\,I^3\,.\sin(\quad\text{»}\quad\text{»}\quad)$$
$$+(C_{38}-C_{50a})\,.\,I^5\,.\sin(\quad\text{»}\quad\text{»}\quad)$$
$$+C_{39}\,.\,II'^2\,.\sin(\quad\text{»}\quad\text{»}\quad)$$
$$+C_{29}\,.\,I\eta\eta'\,.\sin(2v-3\mu v-\varsigma v+\mu\varsigma' v-\tau v-\pi+\pi'+\Omega-3(U+B))$$
$$+C_{31}\,.\,I\eta\eta'\,.\sin(2v-3\mu v+\varsigma v-\mu\varsigma' v-\tau v+\pi-\pi'+\Omega-3(U+B))$$
$$-C_{57}\,.\,I^3\,.\sin(3\mu v+3\tau v-3\Omega+3(U+B))$$
$$+C_{68}\,.\,I^2I'\,.\sin(2v-3\mu v-2\tau v+\mu\tau' v+2\Omega-\Omega'-3(U+B))$$
$$-C_{69}\,.\,II'^2\,.\sin(2v-3\mu v+\tau v-2\mu\tau' v-\Omega+2\Omega'-3(U+B))$$
$$-C_{28}\,.\,I\eta^2\,.\sin(3\mu v-2\varsigma v+\,v-2\pi-\Omega+3(U+B))$$
$$-C_{30}\,.\,I\eta\eta'\,.\sin(3\mu v-\varsigma v-\mu\varsigma' v+\tau v-\pi-\pi'-\Omega+3(U+B))$$
$$-C_{33}\,.\,I\,.\,\eta'^2\,.\sin(3\mu v-2\mu\varsigma' v+\tau v-2\pi'-\Omega+3(U+B))$$
$$+(C_{46}-C_{34})\,.\,\eta^2I^3\,.\sin(2v-3\mu v+2\varsigma v+\tau v+2\pi-\Omega-3(U+B))$$
$$+(C_{47}-C_{35})\,.\,\eta\eta'I^3\,.\sin(2v-3\mu v+\varsigma v+\mu\varsigma' v+\tau v+\pi+\pi'-\Omega-3(U+B))$$
$$+(C_{49}-C_{36})\,.\,\eta'^2I^3\,.\sin(2v-3\mu v+2\mu\varsigma' v+\tau v+2\pi'-\Omega-3(U+B))$$

$$+ (C_{40} - C_{51}) \cdot \eta^2 I^3 \cdot \sin(2v - 3\mu v - \tau v + \Omega - 3(U+B))$$
$$+ (C_{44} - C_{56}) \cdot \eta'^2 I^3 \cdot \sin(2v - 3\mu v - \tau v + \Omega - 3(U+B))$$
$$+ (C_{41} - C_{53}) \cdot \eta\eta' I^3 \cdot \sin(2v - 3v - \varsigma v + \mu\varsigma' v - \tau v - \pi + \pi' + \Omega - 3(U+B))$$
$$+ (C_{43} - C_{55}) \cdot \eta\eta' I^3 \cdot \sin(2v - 3\mu v + \varsigma v - \mu\varsigma' v - \tau v + \pi - \pi' + \Omega - 3(U+B))$$
$$+ C_{59} \cdot \eta^2 I^3 \cdot \sin(2v - 3\mu v - 2\varsigma v - 3\tau v - 2\pi + 3\Omega - 3(U+B))$$
$$+ C_{60} \cdot \eta\eta' I^3 \cdot \sin(2v - 3\mu v - \varsigma v - \mu\varsigma' v - 3\tau v - \pi - \pi' + 3\Omega - 3(U+B))$$
$$+ C_{64} \cdot \eta'^2 I^3 \cdot \sin(2v - 3\mu v - 2\mu\varsigma' v - 3\tau v - 2\pi' + 3\Omega - 3(U+B))$$

Es sind dann:

(58) $(A^I a)$
$$C_1 = \tfrac{1}{4} P^I(4.2.0)_{0.0.0.1} - \tfrac{1}{2} \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^I(4.1.0) + \varepsilon_2^{3\varphi \cdot 2} \cdot P^I(4.0.0)$$
$$C_2 = \tfrac{1}{4} P^I(3.1.1)_{0.0.0.1} + P^I(3.1.0) - \tfrac{1}{2} \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^I(3.0.1) - 2 \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^I(3.0.0)$$
$$C_4 = \tfrac{1}{4} P^I(2.0.2)_{0.0.0.1} + P^I(2.0.1) + \xi_2^{1 \cdot 2} \cdot P^I(2.0.0)$$

$(A^I b)$
$$C_5 = P^I(2.0.0)_{0.0.0.1}$$
$$C_6 = \tfrac{1}{2} P^I(2.2.0)_{0.0.0.1} - \varepsilon_2^{3\varphi \cdot 0} \cdot P^I(2.0.0) - P^I(2.0.0)_{1.0.0.1}$$
$$C_8 = \tfrac{1}{4} P^I(1.1.1)_{0.0.0.1} + P^I(1.1.0) + \tfrac{1}{2} \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^I(1.0.1) + 2 \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^I(1.0.0)$$
$$C_{10} = \tfrac{1}{4} P^I(3.1.1)_{0.0.0.1} - 2P^I(3.1.0) - \tfrac{1}{2} \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^I(3.0.1) + 4 \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^I(3.0.0)$$
$$C_{11} = \tfrac{1}{2} P^I(2.0.2)_{0.0.0.1} - P(2.0.1) - \xi_2^{3 \cdot 0} \cdot P(2.0.0) + P^I(2.0.0)_{0.1.0.1}$$

$(A^I b)$ $C_{13} = P^I(2.0.0)_{0.0.2.1}$ $\qquad$ $(F^I b)$ $C_{21} = \tfrac{1}{2} P^I(2.0.0)_{0.0.1.2}$

$(C^I a)$ $C_{16} = \tfrac{1}{2} P^I(3.0.0)_{0.0.2.1}$ $\qquad$ $(G^I b)$ $C_{22} = \tfrac{1}{2} P^I(2.0.0)_{0.0.1.2}$

$(E^I a)$ $C_{20} = \tfrac{1}{2} P^I(3.0.0)_{0.0.1.2}$

$(A^{II} a)$
$$C_{23} = \tfrac{1}{4} P^{II}(3\ \ 2.0)_{0.0.1.0} - \tfrac{1}{2} \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^{II}(3.1.0) + \varepsilon_2^{3\varphi \cdot 2} \cdot P^{II}(3.0.0)$$
$$C_{24} = \tfrac{1}{4} P^{II}(2.1.1)_{0.0.1.0} + P^{II}(2.1.0) - \tfrac{1}{2} \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^{II}(2.0.1) - 2 \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^{II}(2.0.0)$$
$$C_{25} = \tfrac{1}{4} P^{II}(1.0.2)_{0.0.1.0} + P^{II}(1.0.1) + \xi_2^{1 \cdot 2} \cdot P^{II}(1.0.0)$$

$(A^{II} b)$
$$C_{26} = P^{II}(3.0.0)_{0.0.1.0}$$
$$C_{27} = \tfrac{1}{2} P^{II}(3.2.0)_{0.0.1.0} - \varepsilon_2^{3\varphi \cdot 0} \cdot P^{II}(3.0.0) - P^{II}(3.0.0)_{1.0.1.0}$$
$$C_{28} = \tfrac{1}{4} \cdot P^{II}(3.2.0)_{0.0.1.0} - \tfrac{1}{2} \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^{II}(3.1.0) + \varepsilon_2^{3\varphi \cdot 2} \cdot P^{II}(3.0.0)$$
$$C_{29} = \tfrac{1}{4} P^{II}(2.1.1)_{0.0.1.0} + P^{II}(2.1.0) + \tfrac{1}{2} \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} P^{II}(2.0.1) + 2 \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} P^{II}(2.0.0)$$
$$C_{30} = \tfrac{1}{4} P^{II}(2.1.1)_{0.0.1.0} + P^{II}(2.1.0) - \tfrac{1}{2} \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^{II}(2.0.1) - 2 \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} P^{II}(2.0.0)$$
$$C_{31} = \tfrac{1}{4} P^{II}(4.1.1)_{0.0.1.0} - 2P^{II}(4.1.0) - \tfrac{1}{2} \cdot \varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} \cdot P^{II}(4.0.1) + 4\varepsilon_1^{3\varphi \cdot 1} P^{II}(4.0.0)$$
$$C_{32} = \tfrac{1}{2} P^{II}(3.0.2)_{0.0.1.0} - P^{II}(3.0.1) - \xi_2^{3 \cdot 0} \cdot P^{II}(3.0.0) + P^{II}(3.0.0)_{0.1.1.0}$$
$$C_{33} = \tfrac{1}{4} P^{II}(1.0.2)_{0.0.1.0} + P^{II}(1.0.1) + \xi_2^{1 \cdot 2} \cdot P^{II}(1.0.0)$$

$(A^{II}a)$ $C_{34} = \frac{1}{4}P^{II}(3\,.\,2\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - \frac{1}{2}\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}P^{II}(3\,.\,1\,.\,0) + \varepsilon_2^{3\varphi\,\cdot\,2}P^{II}(3\,.\,0\,.\,0)$

$C_{35} = \frac{1}{4}P^{II}(2\,.\,1\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + P^{II}(2\,.\,1\,.\,0) - \frac{1}{2}\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}\,.\,P^{II}(2\,.\,0\,.\,1) - 2\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}P^{II}(2\,.\,0\,.\,0)$

$C_{36} = \frac{1}{4}P^{II}(1\,.\,0\,.\,2)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + P^{II}(1\,.\,0\,.\,1) + \xi_2^{1\,\cdot\,2}P^{II}(1\,.\,0\,.\,0)$

$(A^{II}b)$ $C_{37} = P^{II}(3\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0}$ $\qquad C_{38} = P^{II}(3\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,5\,.\,0}$ $\qquad C_{39} = C_{37}$

$C_{40} = \frac{1}{2}P^{II}(3\,.\,2\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - \varepsilon_2^{3\varphi\,\cdot\,0}\,.\,P^{II}(3\,.\,0\,.\,0) - P^{II}(3\,.\,0\,.\,0)_{1\,.\,0\,.\,3\,.\,0}$

$C_{41} = \frac{1}{4}P^{II}(2\,.\,1\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + P^{II}(2\,.\,1\,.\,0) + \frac{1}{2}\,.\,\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}\,.\,P^{II}(2\,.\,0\,.\,1) + 2\,.\,\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}\,.\,P^{II}(2\,.\,0\,.\,0)$

$C_{43} = \frac{1}{4}P^{II}(4\,.\,1\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - 2P^{II}(4\,.\,1\,.\,0) - \frac{1}{2}\,.\,\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}\,.\,P^{II}(4\,.\,0\,.\,1) + 4\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}\,.\,P^{II}(4\,.\,0\,.\,0)$

$C_{44} = \frac{1}{2}\,.\,P^{II}(3\,.\,0\,.\,2)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - P^{II}(3\,.\,0\,.\,1) - \xi_2^{3\,\cdot\,0}\,.\,P^{II}(3\,.\,0\,.\,0) + P^{II}(3\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,1\,.\,3\,.\,0}$

$(B^{II}b)$ $C_{46} = \frac{1}{8}P^{II}(4\,.\,2\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - \frac{1}{4}\,.\,\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}\,.\,P^{II}(4\,.\,1\,.\,0) + \frac{1}{2}\,.\,\varepsilon_2^{3\varphi\,\cdot\,2}\,.\,P^{II}(4\,.\,0\,.\,0)$

$C_{47} = \frac{1}{8}P^{II}(3\,.\,1\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + \frac{1}{2}P^{II}(3\,.\,1\,.\,0) - \frac{1}{4}\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}\,.\,P^{II}(3\,.\,0\,.\,1) - \varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}P^{II}(3\,.\,0\,.\,0)$

$C_{49} = \frac{1}{8}P^{II}(2\,.\,0\,.\,2)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + \frac{1}{2}P^{II}(2\,.\,0\,.\,1) + \frac{1}{2}\xi_2^{1\,\cdot\,2}\,.\,P^{II}(2\,.\,0\,.\,0)$

$(C^{II}a)$ $C_{50} = \frac{1}{2}P^{II}(2\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0}$ $\qquad C_{50a} = \frac{1}{2}P^{II}(2\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,5\,.\,0}$

$C_{51} = \frac{1}{4}P^{II}(2\,.\,2\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - \frac{1}{2}\varepsilon_2^{3\varphi\,\cdot\,0}P^{II}(2\,.\,0\,.\,0) - \frac{1}{2}P^{II}(2\,.\,0\,.\,0)_{1\,.\,0\,.\,3\,.\,0}$

$C_{53} = \frac{1}{8}P^{II}(1\,.\,1\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + \frac{1}{2}P^{II}(1\,.\,1\,.\,0) + \frac{1}{4}\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}P^{II}(1\,.\,0\,.\,1) + \varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}P^{II}(1\,.\,0\,.\,0)$

$C_{55} = \frac{1}{8}P^{II}(3\,.\,1\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - P^{II}(3\,.\,1\,.\,0) - \frac{1}{4}\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}P^{II}(3\,.\,0\,.\,1) + 2\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}\,.\,P^{II}(3\,.\,0\,.\,0)$

$C_{56} = \frac{1}{4}P^{II}(2\,.\,0\,.\,2)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - \frac{1}{2}P^{II}(2\,.\,0\,.\,1) - \frac{1}{2}\xi_2^{3\,\cdot\,0}P^{II}(2\,.\,0\,.\,0) + \frac{1}{2}P^{II}(2\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,1\,.\,3\,.\,0}$

$(C^{II}b)$ $C_{57} = \frac{1}{2}P^{II}(2\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0}$

$C_{59} = \frac{1}{8}P^{II}(2\,.\,2\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + \frac{1}{4}\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}P^{II}(2\,.\,1\,.\,0) + \frac{1}{2}\varepsilon_2^{3\varphi\,\cdot\,-2}\,.\,P^{II}(2\,.\,0\,.\,0)$

$C_{60} = \frac{1}{8}P^{II}(3\,.\,1\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - P^{II}(3\,.\,1\,.\,0) + \frac{1}{4}\,.\,\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}\,.\,P^{II}(3\,.\,0\,.\,1) - 2\varepsilon_1^{3\varphi\,\cdot\,1}\,.\,P^{II}(3\,.\,0\,.\,0)$

$C_{64} = \frac{1}{8}P^{II}(4\,.\,0\,.\,2)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - P^{II}(4\,.\,0\,.\,1) + \frac{1}{2}\xi_2^{5\,\cdot\,-2}\,.\,P^{II}(4\,.\,0\,.\,0)$

$(E^{II}a)$ $C_{65} = \frac{1}{2}P^{II}(2\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,2\,.\,1}$ $\qquad (G^{II}b)$ $C_{68} = \frac{1}{2}P^{II}(3\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,2\,.\,1}$

$(F^{II}b)$ $C_{67} = \frac{1}{2}P^{II}(3\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,2\,.\,1}$ $\qquad (I^{II}a)$ $C_{69} = \frac{1}{2}P^{II}(2\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,2}$

Hierzu kommen noch die nicht vergrösserten Glieder erster Ordnung ersten Grades:

(59)
$$\frac{d^2Z}{dv^2} + (1+\delta)\cdot Z = \sum_{n=0} P^I(n\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,0\,.\,1}\,.\,I'\,.\,\sin\,[nv - (n-1)\mu v + \mu\imath' v - \Omega'] \quad (A^I a)$$

$$- \sum_{n=1} P^I(n\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,0\,.\,1}\,.\,I'\,.\,\sin\,[nv - (n+1)\mu v - \mu\imath' v + \Omega'] \quad (A^I b)$$

$$+ \sum_{n=1} P^{II}(n\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0}\,.\,I\,.\,\sin\,[(n+1)v - n\mu v + \imath v - \Omega] \quad (A^{II}a)$$

$$- \sum_{n=1} P^{II}(n\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0}\,.\,I\,.\,\sin\,[(n-1)v - n\mu v - \imath v + \Omega] \quad (A^{II}b)$$

Numerische Werthe der C: Coefficienten (Jupiter und Egeria).

$\log C_1 = 9{,}9316$	$\log C_{23} = 9{,}9316$	$\log C_{36} = 0{,}6765_n$	$\log C_{51} = 0{,}2600$
$\log C_2 = 0{,}4030_n$	$\log C_{24} = 0{,}4030_n$	$\log C_{37} = 9{,}5223_n$	$\log C_{53} = 0{,}5305_n$
$\log C_4 = 0{,}2389$	$\log C_{25} = 0{,}2389$	$\log C_{38} = 9{,}6867$	$\log C_{55} = 9{,}3568_n$
$\log C_5 = 9{,}26800$	$\log C_{26} = 9{,}26800$	$\log C_{39} = 9{,}5223_n$	$\log C_{56} = 9{,}7891$
$\log C_6 = 0{,}0118$	$\log C_{27} = 0{,}0118$	$\log C_{40} = 0{,}5907_n$	$\log C_{57} = 9{,}2779$
$\log C_8 = 0{,}3534_n$	$\log C_{28} = 0{,}2705$	$\log C_{41} = 0{,}8315$	$\log C_{59} = 0{,}0182$
$\log C_{10} = 9{,}5765$	$\log C_{29} = 0{,}3534_n$	$\log C_{43} = 9{,}4249$	$\log C_{60} = 9{,}0660_n$
$\log C_{11} = 9{,}7247_n$	$\log C_{30} = 0{,}6923_n$	$\log C_{44} = 0{,}0405_n$	$\log C_{64} = 9{,}0394$
$\log C_{13} = 9{,}4572_n$	$\log C_{31} = 9{,}5766$	$\log C_{46} = 0{,}3039$	$\log C_{65} = 9{,}4572_n$
$\log C_{16} = 8{,}9865$	$\log C_{32} = 9{,}7246_n$	$\log C_{47} = 0{,}7127_n$	$\log C_{67} = 9{,}6739$
$\log C_{20} = 9{,}2875_n$	$\log C_{33} = 0{,}2865$	$\log C_{49} = 0{,}4806$	$\log C_{68} = 9{,}2875$
$\log C_{21} = 9{,}5789$	$\log C_{34} = 0{,}4710_n$	$\log C_{50} = 9{,}1562$	$\log C_{69} = 9{,}1562$
$\log C_{22} = 9{,}2875$	$\log C_{35} = 0{,}8916$	$\log C_{50a} = 9{,}4934_n$	

n	$(A^I a)$ und $(A^I b)$ $\log P^I(n.0.0)_{0.0.0.1}$	n	$(A^{II} a)$ $\log P^{II}(n.0.0)_{0.0.1.0}$	$(A^{II} b)$ $\log P^{II}(n.0.0)_{0.0.1.0}$
0	9,6603	0	Elem.	— —
1	9,4910	1	$9{,}2681_n$	$9{,}3267_n$
2	9,2680	2	$9{,}0221_n$	$9{,}4910_n$
3	9,0221	3	$8{,}7633_n$	Charact.
4	8,7633	4	$8{,}4963_n$	$9{,}0221_n$
5	8,4963	5	$8{,}2236_n$	$8{,}7633_n$
6	8,2236	6	$7{,}9460_n$	$8{,}4962_n$
7	7,9460	7	$7{,}667_n$	$8{,}224_n$

Die Werthe, welche die Coefficienten in Z nach ausgeführter Integration annehmen, werden in Verbindung mit dem elementären Theile (3) angegeben.

§ 6. Die characteristischen Glieder im Radius vector.

Nimmt man ein Glied in der Gleichung für R:

$$\frac{d^2R}{dv^2} + (1-\beta) \cdot R = r_2 \cdot \eta' \cdot \cos(2v - 3\mu v + \mu\varsigma' v + \pi' - 3(U+B)) \tag{60}$$

so bekommt man nach ausgeführter Integration die folgenden Hauptglieder:

$$R = \frac{r_2}{1-(2-3\mu)^2} \cdot \eta' \cdot \cos[2v - 3\mu v + \mu\varsigma' v + \pi' - 3(U+B)]$$

$$+ \frac{r_2}{2} \cdot \Sigma \left[\frac{\sigma'_n + \varsigma}{(1-3\mu)^2} - \frac{\sigma'_n - \varsigma}{(3-3\mu)^2} \right] \cdot \varkappa'_n \cdot \cos[2v - 3\mu v + \sigma'_n v + \beta'_n - 3(U+B)]$$

$$(61)\quad -\frac{3\mu r_2}{2(3-3\mu)}\cdot\Big\{\cos(v-\varsigma v)\cdot\int\eta'\cdot\sin(3v-3\mu v+\mu\varsigma' v-\varsigma v+\pi'-3(U+B))\cdot\frac{dnT}{dv}\cdot dv$$
$$-\sin(v-\varsigma v)\cdot\int\eta'\cdot\cos(3v-3\mu v+\mu\varsigma' v-\varsigma v+\pi'-3(U+B))\cdot\frac{dnT}{dv}\cdot dv\Big\}$$
$$+\frac{3\mu r_2}{2(1-3\mu)}\cdot\Big\{\cos(v-\varsigma v)\cdot\int\eta'\cdot\sin(v-3\mu v+\mu\varsigma' v+\varsigma v+\pi'-3(U+B))\cdot\frac{dnT}{dv}\cdot dv$$
$$+\sin(v-\varsigma v)\cdot\int\eta'\cdot\cos(v-3\mu v+\mu\varsigma' v+\varsigma v+\pi'-3(U+B))\cdot\frac{dnT}{dv}\cdot dv\Big\}$$
$$-\frac{3\mu r_2}{2(1-3\mu)^2}\cdot\Big\{\cos(v-\varsigma v)\cdot\Sigma\int\varkappa'_n(\sigma'_n+\varsigma)\cdot\sin[v-3\mu v+(\sigma'_n+\varsigma)v+\beta'_n-3(U+B)]\cdot\frac{dnT}{dv}\cdot dv$$
$$+\sin(v-\varsigma v)\cdot\Sigma\int\varkappa'_n(\sigma'_n+\varsigma)\cdot\cos[v-3\mu v+(\sigma'_n+\varsigma)v+\beta'_n-3(U+B)]\cdot\frac{dnT}{dv}\cdot dv\Big\}$$

wenn

$$(62)\quad \eta'\cos(\mu\varsigma' v+\pi')=\Sigma\varkappa'_n\cdot\cos(\sigma'_n v+\beta'_n);\quad \eta'\cdot\sin(\mu\varsigma' v+\pi')=\Sigma\varkappa'_n\cdot\sin(\sigma'_n v+\beta'_n)$$

Die Glieder, welche σ'_n als Factoren im Zähler enthalten, geben, obgleich sie in R klein sind, in nT doch Glieder, welche durch die zweimalige Integration ganz beträchtlich werden.

Nach dem obigen Schema ist es leicht auch die übrigen Glieder zu bilden.

Setze ich nun:

$$(63)\quad \frac{d^2R}{dv^2}+(1-\beta)\cdot R=r_0\cdot\cos(3v-3\mu v-3(U+B))$$
$$+r_1\cdot\eta\cos(2v-3\mu v+\varsigma v+\pi-3(U+B))$$
$$-\ -\ -\ -\ -$$
$$-\ -\ -\ -\ -$$
$$+r_{72}\cdot\eta' H'\cdot\cos(-3\mu v+\mu\varsigma' v-\tau v-\mu\tau' v+\pi'+\Omega+\Omega'-3(U+B))$$

wo das zu einem gewissen Index hörende Argument dasselbe wie in der Formel (37) ist, so gelten für die Coefficienten r_m die Formeln:

$$(64)\quad r_0=\frac{2A_0}{2+\delta}-B_0 \qquad r_{14}=\frac{2A_{14}}{3+\delta}-B_{14}-\frac{A_0}{2} \qquad r_{20}=\frac{2A_{20}}{1+\delta}-B_{20}-\frac{A_3}{2}+\frac{A_{16}}{2}$$
$$r_1=\frac{2A_1}{1+\delta}-B_1+\frac{A_0}{2} \qquad r_{15}=\frac{2A_{15}}{3+\delta}-B_{15} \qquad r_{21}=-\frac{2A_{21}}{1-\delta}-B_{21}+\frac{A_3}{2}$$
$$r_2=\frac{2A_2}{1+\delta}-B_2 \qquad r_{16}=\frac{2A_{16}}{2+\delta}-B_{16}-\frac{A_1-A_{14}}{2} \qquad r_{22}=\frac{2A_{22}}{1+\delta}-B_{22}+\frac{A_{18}}{2}$$
$$r_3=\frac{2A_3}{\delta}-B_3+\frac{A_1}{2} \qquad r_{17}=\frac{2A_{17}}{2+\delta}-B_{17}-\frac{A_2}{2} \qquad r_{23}=-\frac{2A_{23}}{1-\delta}-B_{23}+\frac{A_4}{2}$$
$$r_4=\frac{2A_4}{\delta}-B_4+\frac{A_2}{2} \qquad r_{18}=\frac{2A_{18}}{2+\delta}-B_{18}+\frac{A_{15}}{2} \qquad r_{24}=\frac{2A_{24}}{1+\delta}-B_{24}-\frac{A_4-A_{17}}{2}$$
$$r_5=\frac{2A_5}{\delta}-B_5 \qquad r_{19}=\frac{2A_{19}}{2+\delta}-B_{19} \qquad r_{25}=\frac{2A_{25}}{1+\delta}-B_{25}-\frac{A_5}{2}$$

$$r_{26} = -\frac{2A_{26}}{1-\delta} - B_{26} + \frac{A_5}{2} \qquad r_{36\frac{1}{2}} = \frac{2A_{36\frac{1}{2}}}{1+\delta} - B_{36\frac{1}{2}} \qquad r_{51} = \frac{2A_{51}}{2+\delta} - B_{51}$$

$$r_{27} = \frac{2A_{27}}{1+\delta} - B_{27} + \frac{A_{19}}{2} \qquad r_{37} = \frac{2A_{37}}{\delta} - B_{37} \qquad r_{52} = \frac{2A_{52}}{1+\delta} - B_{52} + \frac{A_{51}}{2}$$

$$r_{28} = -B_{28} - B_{29} \qquad r_{38} = \frac{2A_{38}}{\delta} - B_{38} \qquad r_{53} = \frac{2A_{53}}{1+\delta} - B_{53}$$

$$r_{30} = \frac{2A_{30}}{1+\delta} - B_{30} \qquad r_{39} = \frac{2A_{39}}{1+\delta} - B_{39} - \frac{A_{37}}{2} \qquad r_{54} = \frac{2A_{54}}{2+\delta} - B_{54}$$

$$r_{31} = \frac{2A_{31}}{\delta} - B_{31} + \frac{A_{35}}{2} \qquad r_{40} = \frac{2A_{40}}{1+\delta} - B_{40} \qquad r_{55} = \frac{2A_{55}}{1+\delta} - B_{55} + \frac{A_{54}}{2}$$

$$r_{32} = \frac{2A_{32}}{\delta} - B_{32} + \frac{A_{36}}{2} \qquad r_{41} = -\frac{2A_{41}}{1-\delta} - B_{41} + \frac{A_{37}}{2} \qquad r_{56} = \frac{2A_{56}}{1+\delta} - B_{56}$$

$$r_{33} = \frac{2A_{33}}{\delta} - B_{33} \qquad r_{42} = -B_{42} \qquad r_{57} = \frac{2A_{57}}{\delta} - B_{57}$$

$$r_{34} = \frac{2A_{34}}{2+\delta} - B_{34} \qquad r_{46} = \frac{2A_{46}}{1+\delta} - B_{46} - \frac{A_{38}}{2} \qquad r_{67} = \frac{2A_{67}}{\delta} - B_{67}$$

$$r_{35} = \frac{2A_{35}}{1+\delta} - B_{35} + \frac{A_{34}}{2} \qquad r_{47} = \frac{2A_{47}}{1+\delta} - B_{47} \qquad r_{68} = \frac{2A_{68}}{1+\delta} - B_{68} - \frac{A_{67}}{2}$$

$$r_{36} = \frac{2A_{36}}{1+\delta} - B_{36} \qquad r_{48} = \frac{2A_{48}}{\delta} - B_{48} \qquad r_{69} = \frac{2A_{69}}{1+\delta} - B_{69}$$

$$r_{34\frac{1}{2}} = \frac{2A_{34\frac{1}{2}}}{2+\delta} - B_{34\frac{1}{2}} \qquad r_{49} = \frac{2A_{49}}{1+\delta} - B_{49} - \frac{A_{48}}{2} \qquad r_{71} = -\frac{2A_{71}}{1-\delta} - B_{71} + \frac{A_{48}}{2}$$

$$r_{35\frac{1}{2}} = \frac{2A_{35\frac{1}{2}}}{1+\delta} - B_{35\frac{1}{2}} + \frac{A_{34\frac{1}{2}}}{2} \qquad r_{50} = \frac{2A_{50}}{1+\delta} - B_{50} \qquad r_{72} = -\frac{2A_{72}}{1-\delta} - B_{72}$$

$$(\delta = 1 - 3\mu)$$

Ich wende ferner die allgemeinen Bezeichnungen an:

$$\frac{d^2R}{dv^2} + (1-\beta)R = \Sigma\, r_{s.s'}[n.-m]_{i.j} \cdot \eta^s \cdot \eta'^{s'} \cdot I^i I'^j \cdot \cos(nv - m\mu v + \ldots)$$

wo

$$r_{0.0}[n.-m]_{i.j} = \frac{2 \cdot A_{0.0}[n.-m]_{i.j}}{n - m\mu} - B_{0.0}[n.-m]_{i.j}$$

$$r_{1.0}[n'+1.-n] = \frac{2A_{1.0}[n+1.-n]}{n+1-n\mu} - B_{1.0}[n+1.-n] - \tfrac{1}{2}A_{0.0}[n.-n]$$

$$r_{1.0}[n-1.-n] = \frac{2A_{1.0}[n-1.-n]}{n-1-n\mu} - B_{1.0}[n-1.-n] + \tfrac{1}{2}A_{0.0}[n.-n]$$

$$r_{0.1}[n.-(n-1)] = \frac{2A_{0.1}[n.-(n-1)]}{n-(n-1)\mu} - B_{0.1}[n.-(n-1)]$$

$$r_{0.1}[n.-(n+1)] = \frac{2A_{0.1}[n.-(n+1)]}{n-(n+1)\mu} - B_{0.1}[n.-(n+1)]$$

$$r_{2.0}[n.-n] = \frac{2A_{2.0}[n.-n]}{n-n\mu} - B_{2.0}[n.-n] + \tfrac{1}{2}A_{1.0}[n+1.-n] - \tfrac{1}{2}A_{1.0}[n-1.-n]$$

$$r_{2.0}[n+2.-n] = \frac{2A_{2.0}[n+2.-n]}{n+2-n\mu} - B_{2.0}[n+2.-n] - \tfrac{1}{2}A_{1.0}[n+1.-n]$$

$$r_{2.0}[n-2.-n] = \frac{2A_{2.0}[n-2.-n]}{n-2-n\mu} - B_{2.0}[n-2.-n] + \tfrac{1}{2}A_{1.0}[n-1.-n]$$

$$r_{1.1}[n+1.-(n-1)] = \frac{2A_{1.1}[n+1.-(n-1)]}{n+1-(n-1)\mu} - B_{1.1}[n+1.-(n-1)] - \tfrac{1}{2}A_{0.1}[n.-(n-1)]$$

$$r_{1.1}[n+1.-(n+1)] = \frac{2A_{1.1}[n+1.-(n+1)]}{n+1-(n+1)\mu} - B_{1.1}[n+1.-(n+1)] - \tfrac{1}{2}A_{0.1}[n.-(n+1)]$$

$$r_{1.1}[n-1.-(n+1)] = \frac{2A_{1.1}[n-1.-(n+1)]}{n-1-(n+1)\mu} - B_{1.1}[n-1.-(n+1)] + \tfrac{1}{2}A_{0.1}[n.-(n+1)]$$

$$r_{1.1}[n-1.-(n-1)] = \frac{2A_{1.1}[n-1.-(n-1)]}{n-1-(n-1)\mu} - B_{1.1}[n-1.-(n-1)] + \tfrac{1}{2}A_{0.1}[n.-(n-1)]$$

$$r_{0.2}[n.-n] = \frac{2A_{0.2}[n.-n]}{n-n\mu} - B_{0.2}[n.-n]$$

$$r_{0.2}[n.-(n-2)] = \frac{2A_{0.2}[n.-(n-2)]}{n-(n-2)\mu} - B_{0.2}[n.-(n-2)]$$

$$r_{0.2}[n.-(n+2)] = \frac{2A_{0.2}[n.-(n+2)]}{n-(n+2)\mu} - B_{0.2}[n.-(n+2)]$$

Numerische Werthe (Jupiter und Egeria).

$\log r_0 = 9{,}43053_n$
» $r_1 = 0{,}13936$
» $r_2 = 0{,}38585_n$
» $r_3 = 1{,}63611$
» $r_4 = 2{,}00845_n$
» $r_5 = 0{,}90239$
» $r_{14} = 9{,}5660$
» $r_{15} = 9{,}2264$
» $r_{16} = 9{,}8227_n$
» $r_{17} = 0{,}2928$
» $r_{18} = 9{,}8575_n$
» $r_{19} = 0{,}1307$
» $r_{20} = 9{,}9375$

$\log r_{21} = 0{,}3537_n$
» $r_{22} = 0{,}3939$
» $r_{23} = 0{,}7271$
» $r_{24} = 0{,}5378_n$
» $r_{25} = 0{,}3045$
» $r_{26} = 0{,}0475$
» $r_{27} = 0{,}8150_n$
» $r_{28} = 9{,}9933_n$
» $r_{30} = 0{,}5807$
» $r_{34} = 9{,}6700$
» $r_{35} = 0{,}4428_n$
» $r_{36} = 0{,}5766$
» $r_{37} = 0{,}26088$

$\log r_{38} = 0{,}3445_n$
» $r_{39} = 9{,}7693$
» $r_{40} = 9{,}2812$
» $r_{41} = 9{,}5818$
» $r_{42} = 0{,}0636_n$
» $r_{46} = 0{,}2523_n$
» $r_{47} = 9{,}3577$
» $r_{48} = 0{,}5619_n$
» $r_{49} = 0{,}0704_n$
» $r_{50} = 9{,}5822_n$
» $r_{51} = 9{,}8260_n$
» $r_{52} = 0{,}5804$
» $r_{53} = 0{,}6978_n$

$\log r_{54} = 9{,}4243_n$
» $r_{55} = 0{,}2401$
» $r_{56} = 0{,}4076_n$
» $r_{67} = 0{,}2608$
» $r_{68} = 9{,}7693$
» $r_{69} = 9{,}2812$
» $r_{71} = 9{,}8828_n$
» $r_{72} = 0{,}3646$
» $r_{34\frac{1}{2}} = 9{,}8159_n$
» $r_{35\frac{1}{2}} = 0{,}7229$
» $r_{36\frac{1}{2}} = 0{,}7591_n$

n	$\log r_{0.0}[n.-n]$	$\log r_{1.0}[n+1.-n]$	$\log r_{1.0}[n-1.-n]$	$\log r_{0.1}[n.-(n-1)]$	$\log r_{0.1}[n.-(n+1)]$	$\log r_{2.0}[n.-n]$	$\log r_{2.0}[n+2.-n]$	$\log r_{2.0}[n-2.-n]$
0	$8{,}9201_n$	elem.	elem.	$9{,}4910_n$	$9{,}4910_n$	$8{,}9796_n$	$9{,}3066_n$	$9{,}3066_n$
1	$9{,}2380_n$	9,4314	$9{,}3747_n$	elem.	$9{,}9386_n$	$9{,}7586_n$	$9{,}5333_n$	$9{,}1801_n$
2	$9{,}7366_n$	9,7837	9,9310	9,1525	charact.	$9{,}9401_n$	$9{,}7328_n$	0,3489
3	$9{,}4306_n$	9,5660	charact.	9,3010	$0{,}1891_n$	$9{,}8228_n$	$9{,}5488_n$	charact.
4	$9{,}1331_n$	9,3309	9,8495	9,2264	$9{,}9858_n$	$9{,}6893_n$	$9{,}3434_n$	$0{,}5402_n$
5	$8{,}8388_n$	9,0860	9,5945	9,0801	$9{,}7707_n$	$9{,}5378_n$	$9{,}1263_n$	$0{,}1931_n$
6	$8{,}5459_n$	8,8346	9,3473	8,8977	$9{,}5458_n$	$9{,}3871_n$	$8{,}9007_n$	$9{,}9424_n$
7	$8{,}2534_n$	8,5785	9,1004	8,6930	$9{,}3126_n$	$9{,}1864_n$	$8{,}6692_n$	$9{,}7162_n$

n	$\log r_{1.1}[n+1.-(n-1)]$	$\log r_{1.1}[n+1.-(n+1)]$	$\log r_{1.1}[n-1.-(n+1)]$	$\log r_{1.1}[n-1.-(n-1)]$	$\log r_{0.2}[n.-n]$	$\log r_{0.2}[n.-(n-2)]$	$\log r_{0.2}[n.-(n+2)]$
0	9,5817	9,4373	9,5817	9,4373	$9{,}3984_n$	$9{,}4472_n$	$9{,}4472_n$
1	9,6367	9,9307	8,8222	elem.	$9{,}7661_n$	$9{,}4435_n$	charact.
2	$8{,}9872_n$	0,2928	charact.	$9{,}6530_n$	9,9698	$8{,}9795_n$	$0{,}9283_n$
3	$9{,}4547_n$	0,2148	1,0483	$9{,}8650_n$	0,1307	$8{,}7398_n$	$0{,}7661_n$
4	$9{,}4680_n$	0,0884	0,7783	$9{,}8575_n$	0,1256	$8{,}7972_n$	$0{,}6259_n$
5	$9{,}3772_n$	9,9326	0,5775	$9{,}7764_n$	0,0471	$8{,}8242_n$	$0{,}4731_n$
6	$9{,}2377_n$	9,7566	0,3858	$9{,}6540_n$	9,9257	$8{,}7804_n$	$0{,}3046_n$
7	$9{,}0686_n$	9,5657	0,1905	$9{,}5038_n$	9,7758	$8{,}689_n$	$0{,}1223_n$

n	(A) $\log r_{0.0}[n.-n]_{2.0}$	(B) $\log r_{0.0}[n+1.-(n-1)]_{2.0}$	(C) $\log r_{0.0}[n-1.-(n+1)]_{2.0}$	(D) $\log r_{0.0}[n+1.-(n-1)]_{1.1}$	(E) $\log r_{0.0}[n-1.-(n+1)]_{1.1}$	(F) $\log r_{0.0}[n.-n]_{1.1}$	(G) $\log r_{0.0}[n.-n]_{1.1}$
0	elem.	$9{,}4683_n$	— —	9,7694	— —	— —	elem.
1	9,8532	$9{,}6076_n$	$9{,}3984_n$	9,9087	9,6994	$9{,}8786_n$	$9{,}8260_n$
2	9,8472	$9{,}4735_n$	charact.	9,7745	charact.	$9{,}9895_n$	$9{,}6342_n$
3	9,6700	$9{,}2974_n$	$9{,}4892_n$	9,5984	9,7902	$9{,}8259_n$	$9{,}4242_n$
4	9,4696	$9{,}0969_n$	$9{,}1974_n$	9,3977	9,4984	$9{,}6342_n$	$9{,}2015_n$
5	9,2539	$8{,}8801_n$	$8{,}9461_n$	9,1810	9,2471	$9{,}4244_n$	$8{,}9691_n$
6	9,0265	$8{,}6518_n$	$8{,}6996_n$	8,9528	9,0006	$9{,}2014_n$	$8{,}7291_n$
7	8,791	$8{,}4150_n$	$8{,}4513_n$	8,7160	8,7523	$8{,}9689_n$	$8{,}4833_n$

n	(F) $\log r_{0.0}[n.-n]_{3.1}$	(G) $\log r_{0.0}[n.-n]_{3.1}$
0	— —	elem.
1	0,4002	0,3381
2	0,3563	0,4322
3	0,2656	0,0943
4	0,1404	9,9345
5	9,9899	9,7572

§ 7. Die elementären Glieder in der ζ: Gleichung.

Mit Hülfe der Entwickelungen in § 4 erhält man die Gleichung:

$$\frac{d_2\zeta}{dv^2} + (1+\delta)\cdot\zeta = b_1 \cdot I' \cdot \sin(v + \mu\tau' v - \Omega') + b_4 I^3 \cdot \sin(v + \tau v - \Omega) + b_2 I^2 I' \sin(v + \mu\tau' v - \Omega')$$
$$+ b_6 \cdot I^2 I' \cdot \sin(v + 2\tau v - \mu\tau' v - 2\Omega + \Omega') + b_5 \cdot II'^2 \cdot \sin(v + \tau v - \Omega) +$$
$$+ b_7 \cdot II'^2 \cdot \sin(v - \tau v + 2\mu\tau' v + \Omega - 2\Omega') + b_3 \cdot I'^3 \cdot \sin(v + \mu\tau' v - \Omega') +$$
$$+ b_8 \cdot I\eta^2 \cdot \sin(v + \tau v - \Omega) +$$

(65) $+ b_9 . I\eta^2 . \sin(v - 2\varsigma v - \tau v - 2\tau + \Omega) + b_{10} . I' . \eta^2 . \sin(v + \mu\tau' v - \Omega') + b_{11} . I' . \eta^2 . \sin(v - 2\varsigma v - \mu\tau' v - 2\pi + \Omega')$
$+ b_{12} . I\eta\eta' . \sin(v + \varsigma v - \mu\varsigma' v + \tau v + \pi - \pi' - \Omega) + b_{13} . I\eta\eta' . \sin(v - \varsigma v - \mu\varsigma' v - \tau v - \pi - \pi' + \Omega)$
$+ b_{14} . I\eta\eta' . \sin(v - \varsigma v + \mu\varsigma' v + \tau v - \pi + \pi' - \Omega) + b_{15} . I'\eta\eta' . \sin(v - \varsigma v + \mu\varsigma' v + \mu\tau' v - \pi + \pi' - \Omega')$
$+ b_{16} . I' . \eta\eta' . \sin(v - \varsigma v - \mu\varsigma' v - \mu\tau' v - \pi - \pi' + \Omega') + b_{17} I' . \eta\eta' . \sin(v + \varsigma v - \mu\varsigma' v + \mu\tau' v + \pi - \pi' - \Omega')$
$+ b_{18} . I\eta'^2 . \sin(v + \tau v - \Omega) + b_{19} I\eta'^2 . \sin(v - 2\mu\varsigma' v - \tau v - 2\pi' + \Omega) + b_{20} . I'\eta'^2 . \sin(v + \mu\tau' v - \Omega')$
$+ b_{21} . I'\eta'^2 . \sin(v - 2\mu\varsigma' v - \mu\tau' v - 2\pi' + \Omega') + b_{22} . I^5 . \sin(v + \tau v - \Omega)$

wo:

(66) $(A^I a)$ $b_1 = P^I(1.0.0)_{0.0.0.1}$ $\qquad b_{16} = -\frac{1}{4} . P^I(0.1.1)_{0.0.0.1} + \frac{1}{2} P^I(0.1.0)$

$b_{10} = \frac{1}{2} P^I(1.2.0)_{0.0.0.1} - P^I(1.0.0)_{1.0.0.1}$ $\qquad b_{17} = \frac{1}{4} P^I(2.1.1)_{0.0.0.1} - \frac{1}{2} P^I(2.1.0)$

$b_{11} = -\frac{1}{4} P^I(1.2.0)_{0.0.0.1}$ $\qquad b_{20} = \frac{1}{2} P^I(1.0.2)_{0.0.0.1} - P^I(1.0.1) + P^I(1.0.0)_{0.1.0.1}$

$b_{15} = \frac{1}{4} P^I(0.1.1)_{0.0.0.1} - \frac{1}{2} P^I(0.1.0)$

$(A^I b)$ $b_{21} = \frac{1}{4} P^I(1.0.2)_{0.0.0.1} - \frac{1}{2} P^I(1.0.1) + \xi_2^{2\cdot -2} . P^I(1.0.0)$

$b_2 = P^I(1.0.0)_{0.0.2.1}$ in $(A^I a) + \frac{1}{2} P^{II}(1.0.0)_{0.0.2.1}$ in $(D^{II} b) + \frac{1}{2} P^{II}(0.0.0)_{0.0.2.1}$ in $(G^{II} a)$

$b_6 = \frac{1}{2} P^I(0.0.0)_{0.0.2.1}$ in $(B^I b) - \frac{1}{2} P^{II}(0.0.0)_{0.0.2.1}$ in $(G^{II} b)$

$b_5 = \frac{1}{2} P^I(0.0.0)_{0.0.1.2}$ in $(D^I b) + \frac{1}{2} P^I(1.0.0)_{0.0.1.2}$ in $(F^I a) + P^{II}(0.0.0)_{0.0.1.2}$ in $(A^{II} a)$

$b_7 = \frac{1}{2} P^I(1.0.0)_{0.0.1.2}$ in $(G^I a) + \frac{1}{2} P^{II}(0.0.0)_{0.0.1.2}$ in $(H^{II} b)$

$(A^{II} a)$ $\delta = P^{II}(0.0.0)_{0.0.1.0}$ $\qquad b_{12} = \frac{1}{4} . P^{II}(1.1.1)_{0.0.1.0} - \frac{1}{2} . P^{II}(1.1.0)$

$b_8 = \frac{1}{2} P^{II}(0.2.0)_{0.0.1.0} - P^{II}(0.0.0)_{1.0.1.0}$ $\qquad b_{18} = \frac{1}{2} P^{II}(0.0.2)_{0.0.1.0} - P^{II}(0.0.1) + P^{II}(0.0.0)_{0.1.1.0}$

$b_9 = -\frac{1}{4} P^{II}(0.2.0)_{0.0.1.0}$

$(A^{II} b)$ $b_{13} = \frac{1}{4} P^{II}(1.1.1)_{0.0.1.0} - \frac{1}{2} P^{II}(1.1.0)$; $\quad b_{14} = -\frac{1}{4} P^{II}(1.1.1) + \frac{1}{2} P^{II}(1.1.0)$

$b_{19} = \frac{1}{4} P^{II}(2.0.2)_{0.0.1.0} - \frac{1}{2} P^{II}(2.0.1) + \xi_2^{2\cdot -2} . P^{II}(2.0.0)$

$b_4 = P^{II}(0.0.0)_{0.0.3.0}$ in $(A^{II} a) + \frac{1}{2} P^{II}(1.0.0)_{0.0.3.0}$ in $(B^{II} b)$;

$b_{22} = P^{II}(0.0.0)_{0.0.5.0}$ in $(A^{II} a) + \frac{1}{2} P^{II}(1.0.0)_{0.0.5.0}$ in $(B^{II} b)$

Wendet man die folgenden Werthe der Excentricitäts- und Neigungsausdrücke des störenden Planeten an:

(67) $\eta' \cos(\mu\varsigma' v + \pi') = \varkappa'_1 . \cos(\mu\varsigma' v + \Gamma_1) + \varkappa'_2 . \cos(\mu\sigma'_2 v + \Gamma_2) + \varkappa'_3 . \cos(\mu\sigma'_3 v + \Gamma_3)$

$\eta' \sin(\mu\varsigma' v + \pi') = \varkappa'_1 . \sin(\mu\varsigma' v + \Gamma_1) + \varkappa'_2 . \cos(\mu\sigma'_2 v + \Gamma_2) + \varkappa'_3 . \cos(\mu\sigma'_3 v + \Gamma_3)$

$I' . \cos(-\mu\tau' v + \Omega') = \iota'_1 . \cos(-\mu\tau' v + \Theta_1) + \iota'_2 . \cos(-\mu\tau'_2 v + \Theta_2) + \iota'_3 . \cos(-\mu\tau'_3 v + \Theta_3)$

$I' . \sin(-\mu\tau' v + \Omega') = \iota'_1 . \sin(-\mu\tau' v + \Theta_1) + \iota'_2 . \sin(-\mu\iota'_2 v + \Theta_2) + \iota'_3 . \sin(-\mu\tau'_3 v + \Theta_3)$

und setzt man als erste Annäherung von ϱ:

$$\frac{d^2\varrho}{dv^2} + (1-\beta)\cdot\varrho = a_1\cdot\eta'\cdot\cos(v-\mu\varsigma' v-\pi') \tag{68}$$

woraus man bekommt:

$$\varrho = \varkappa\cos(v-\varsigma v-\Gamma) + \varkappa_1\cos(v-\mu\varsigma' v-\Gamma_1) + \varkappa_2\cdot\cos(v-\mu\sigma'_2 v-\Gamma_2) \tag{69}$$

so entsteht die Gleichung, welche die erste Annäherung von (ζ) giebt:

$$\frac{d^2(\zeta)}{dv^2} + [1+\delta+c\cdot\cos((\varsigma-\mu\sigma'_2)v+\Gamma-\Gamma_2)]\cdot(\zeta) = b_1\cdot I'\cdot\sin(v+\mu\tau' v-\Omega') \tag{70}$$

wo:

$$c = -2b_8\,\varkappa\varkappa_2 - (b_{12}+b_{14})\cdot\varkappa\varkappa'_2 \tag{71}$$

Um das Integral dieser Gleichung zu finden, setze ich:

$$(\zeta) = y\,.\,A\,.\sin(v+\tau_n v-\Theta_n) + y_1\,.\,A\,.\cos(v+\tau_n v-\Theta_n) \tag{72}$$

wo ich mit: $A\,.\sin(v+\tau_n v-\Theta_n)$ ein Glied aus: $b_1\,.\,I'\,.\sin(v+\mu\tau' v-\Omega')$ verstehe. Ich bekomme:

$$\begin{aligned}(73)\quad d^2(\zeta) + [1+\delta+c\cos(\varsigma v-\mu\sigma'_2 v+\Gamma-\Gamma_2)]\cdot(\zeta) &= \frac{d^2y}{dv^2}\cdot A\cdot\sin(v+\tau_n v-\Theta_n) + \frac{d^2y_1}{dv^2}\cdot A\cdot\cos(v+\tau_n v-\Theta_n)\\ &+ 2\cdot\frac{dy}{dv}\cdot A\cdot(1+\tau_n)\cdot\cos(v+\tau_n v-\Theta_n) - 2\cdot\frac{dy_1}{dv}\cdot A(1+\tau_n)\cdot\sin(v+\tau_n v-\Theta_n) +\\ &+ [\delta-2\tau_n-\tau_n^2+c\cdot\cos(\varsigma v-\mu\sigma'_2 v+\Gamma-\Gamma_2)]\cdot y\cdot A\cdot\sin(v+\tau_n v-\Theta_n) +\\ &+ [\delta-2\tau_n-\tau_n^2+c\cdot\cos(\varsigma v-\mu\sigma'_2 v+\Gamma-\Gamma_2)]\cdot y_1\cdot A\,.\cos(v+\tau_n v-\Theta_n) = A\cdot\sin(v+\tau_n v-\Theta_n)\end{aligned}$$

Setze ich als erste Annäherung von y und y_1:

$$\begin{aligned}2\cdot\frac{dy}{dv} + [\delta-2\tau_n+c\cdot\cos(\varsigma v-\mu\sigma'_2 v+\Gamma-\Gamma_2)]\cdot y_1 &= 0\\ -2\cdot\frac{dy_1}{dv} + [\delta-2\tau_n+c\cdot\cos(\varsigma v-\mu\sigma'_2 v+\Gamma-\Gamma_2)]\cdot y &= 1\end{aligned} \tag{74}$$

so bekomme ich y und y_1 als langperiodische Functionen. Die Glieder in (73), welche $\frac{d^2y}{dv^2}$ und $\frac{d^2y_1}{dv^2}$ enthalten, sind folglich höherer Ordnung als die Übrigen und müssen für die Bestimmung von y und y_1 unwesentlich sein.

Bezeichnet man:

$$Z = y_1 - yi \qquad (i=\sqrt{-1}) \tag{75}$$

und

$$\sigma = \varsigma - \mu\sigma'_2$$
$$\gamma = \Gamma - \Gamma_2$$

so ist

$$Z = e^{\frac{i}{2}(\delta-2\tau_n)v + i\,.\,\frac{c}{2\sigma}\,.\sin(\sigma v+\gamma)}\left\{c - \tfrac{1}{2}\int e^{-\frac{i}{2}(\delta-2\tau_n)v - i\,.\,\frac{c}{2\sigma}\,.\sin(\sigma v+\gamma)}\,.\,dv\right\} \tag{76}$$

wo c eine complexe Integrationsconstante bedeutet.

Ferner ist:

$$
\begin{aligned}
(77)\qquad 2e^{i(kv+k_1\sin\alpha v)} = {} & A_0 \cdot \cos kv + A_2 \cdot \cos(k+2\alpha)v + A_4 \cdot \cos(k+4\alpha)v + \ldots \\
& + A_2 \cdot \cos(k-2\alpha)v + A_4 \cdot \cos(k-4\alpha)v + \ldots \\
& - B_1 \cdot \cos(k-\alpha)v - B_3 \cdot \cos(k-3\alpha)v - \ldots \\
& + B_1 \cdot \cos(k+\alpha)v + B_3 \cdot \cos(k+3\alpha)v + \ldots \\
& + i \cdot \{A_0 \cdot \sin kv + A_2 \cdot \sin(k+2\alpha)v + A_4 \cdot \sin(k+4\alpha)v + \ldots \\
& + A_2 \cdot \sin(k-2\alpha)v + A_4 \cdot \sin(k-4\alpha)v + \ldots \\
& + B_1 \cdot \sin(k+\alpha)v + B_3 \cdot \sin(k+3\alpha)v + \ldots \\
& - B_1 \cdot \sin(k-\alpha)v - B_3 \cdot \sin(k-3\alpha)v - \ldots\}
\end{aligned}
$$

wenn:

$$
\begin{aligned}
(78)\qquad & \tfrac{1}{2}A_0 = 1 - \tfrac{1}{4}k_1^2 + \tfrac{1}{64}k_1^4 - \tfrac{1}{2304}\cdot k_1^6 + \ldots && B_1 = k_1 - \tfrac{1}{8}k_1^3 + \tfrac{1}{192}k_1^5 - \ldots \\
& A_2 = \tfrac{1}{4}k_1^2 - \tfrac{1}{48}k_1^4 + \tfrac{1}{1536}\cdot k_1^6 - \ldots && B_3 = \tfrac{1}{24}k_1^3 - \tfrac{1}{384}\cdot k_1^5 + \ldots \\
& A_4 = \tfrac{1}{192}k_1^4 - \tfrac{1}{3840}\cdot k_1^6 + \ldots
\end{aligned}
$$

Ersetzt man in (77) und (78) k mit: $-\frac{1}{2}(\delta - 2\tau_n)$; k_1 mit: $-\frac{c}{2\sigma}$, so wird:

$$
\begin{aligned}
(79)\qquad (\zeta) = {} & \iota \cdot \sin(v + \tfrac{1}{2}\delta v - \Theta + G) \\
& + \frac{A \cdot A_0}{2(\delta - 2\tau_n)} \cdot \sin(v + \tau_n v - \Theta_n + G) \\
& + \frac{AA_2}{2(\delta - 2\tau_n - 4\sigma)} \cdot \sin(v + \tau_n v + 2\sigma v - \Theta_n + 2\gamma + G) + \frac{AA_2}{2(\delta - 2\tau_n + 4\sigma)} \cdot \sin(v + \tau_n v - 2\sigma v - \Theta_n - 2\gamma + G) \\
& + \frac{AA_4}{2(\delta - 2\tau_n - 8\sigma)} \cdot \sin(v + \tau_n v + 4\sigma v - \Theta_n + 4\gamma + G) + \frac{AA_4}{2(\delta - 2\tau_n + 8\sigma)} \cdot \sin(v + \tau_n v - 4\sigma v - \Theta_n - 4\gamma + G) \\
& + \frac{A \cdot B_1}{2(\delta - 2\tau_n - 2\sigma)} \cdot \sin(v + \tau_n v + \sigma v - \Theta_n + \gamma + G) - \frac{A \cdot B_1}{2(\delta - 2\tau_n + 2\sigma)} \cdot \sin(v + \tau_n v - \sigma v - \Theta_n - \gamma + G) \\
& + \frac{A \cdot B_3}{2(\delta - 2\tau_n - 6\sigma)} \cdot \sin(v + \tau_n v + 3\sigma v - \Theta_n + 3\gamma + G) - \frac{A \cdot B_3}{2(\delta - 2\tau_n + 6\sigma)} \cdot \sin(v + \tau_n v - 3\sigma v - \Theta_n - 3\gamma + G) \\
& + \ldots
\end{aligned}
$$

wenn:

$$
(80)\qquad G = \frac{c}{2\sigma} \cdot \sin(\sigma v + \gamma)
$$

Die Reihe (79) enthält freilich Integrationsdivisoren, welche klein werden, sie erreichen aber ein gewisses Minimum, und werden dann grösser. Da ausserdem die Factoren A_m und B_m schnell convergiren, macht der genannte Umstand nur in dem Falle Schwierigkeiten, wo auch $\delta - 2\tau_n$ klein ist.

Nimmt man nun die Hauptglieder:

$$
(81)\qquad (\zeta) = \iota \cdot \sin(v + \tau v - \Theta + G) + \iota_1 \cdot \sin(v - \Theta_1 + G) + \iota_2 \cdot \sin(v + \mu\iota'_2 v - \Theta_2 + G)
$$
$$
(\mu\iota' = 0)
$$

und mit Hülfe derselben und des Ausdruckes (69) führt die Entwickelung der Glieder dritten Grades aus, so ergiebt sich:

$$(82)\quad \frac{d^2(\xi)}{dv^2} + (1+\delta)\cdot(\xi) = (\xi)\cdot\{(\iota^2 + 2\iota_1^2 + 2\iota_2^2 + \ldots).b_4 + b_5(\iota_1'^2 + \iota_2'^2) + b_8 e^2 + b_{18} e'^2 + (b_{12}+b_{14})(\varkappa_1\varkappa_1' + \varkappa_2\varkappa_2') +$$
$$+ 2b_9\varkappa\varkappa_3 + b_{22}[j^4 + 2\iota^2(\iota_1^2 + \iota_2^2)] + 2b_9\varkappa_2\varkappa_4 + b_{13}\varkappa_4\varkappa_2'\} +$$
$$+ (\xi)\cdot\{2b_8\varkappa\varkappa_2 + (b_{12}+b_{14})\varkappa\varkappa_2' + 4b_9\varkappa\varkappa_4 + b_{13}\varkappa_3\varkappa_2'\}\cdot\cos(\sigma v + \gamma)$$
$$+ \sin(v + 2\tau v + \Theta_1 - 2\Theta + 2G).b_6\iota^2\iota_1'$$
$$+ \sin(v + \tau v - \Theta + 2G).2b_6\iota(\iota_1\iota_1' + \iota_2\iota_2')$$
$$+ \sin(v + \tau v - \Theta).b_2\iota(\iota_1\iota_1' + \iota_2\iota_2')$$
$$+ \sin(v + 2\tau v - \mu\tau_2' v - 2\Theta + \Theta_2 + 2G).b_6\iota^2\iota_2'$$
$$+ \sin(v - \tau v - 2\Theta_1 + \Theta - G).b_7\iota\iota_1'^2$$
$$+ \sin(v - \tau v - 2\Theta_1 + \Theta).b_2\iota\iota_1\iota_1'$$
$$+ \sin(v - \tau v - 2\Theta_1 + \Theta + G).b_4\iota\iota_1^2$$
$$+ \sin(v - \mu\tau_2' v - 2\Theta_1 + \Theta_2).(b_2\iota_1\iota_2\iota_1' + b_3\iota_1'^2\iota_2')$$
$$+ \sin(v - \mu\tau_2' v - 2\Theta_1 + \Theta_2 + G).(b_4\iota_1^2\iota_2 + b_5\iota_1\iota_1'\iota_2')$$
$$+ \sin(v - \mu\tau_2' v - 2\Theta_1 + \Theta_2 + 2G).b_6\iota_1^2\iota_2'$$
$$+ \sin(v - \mu\tau_2' v - 2\Theta_1 + \Theta_2 - G).b_7\iota_2\iota_1'^2$$
$$+ \sin(v - \tau v + 2\mu\tau_2' v + \Theta - 2\Theta_2).b_2\iota\iota_2\iota_2'$$
$$+ \sin(v - \tau v + 2\mu\tau_2' v + \Theta - 2\Theta_2 + G).b_4\iota\iota_2^2$$
$$+ \sin(v - \tau v + 2\mu\tau_2' v + \Theta - 2\Theta_2 - G).b_7\iota\iota_2'^2$$
$$+ \sin(v + \tau v - \mu\tau_2' v - \Theta - \Theta_1 + \Theta_2).b_2\iota\iota_2\iota_1'$$
$$+ \sin(v + \tau v - \mu\tau_2' v - \Theta - \Theta_1 + \Theta_2 + 2G).2b_6\iota\iota_1\iota_2'$$
$$+ \sin(v + \tau v - \mu\tau_2' v - \Theta - \Theta_1 + \Theta_2 + G).(2b_4\iota\iota_1\iota_2 + b_5\iota\iota_1'\iota_2')$$
$$+ \sin(v - \tau v + \mu\tau_2' v + \Theta - \Theta_1 - \Theta_2 - G).2b_7\iota\iota_1'\iota_2'$$
$$+ \sin(v - \tau v + \mu\tau_2' v + \Theta - \Theta_1 - \Theta_2).b_2(\iota\iota_1\iota_2' + \iota\iota_2\iota_1')$$
$$+ \sin(v - \tau v + \mu\tau_2' v + \Theta - \Theta_1 - \Theta_2 + G).2b_4\iota\iota_1\iota_2$$
$$+ \sin(v + \tau v + \mu\tau_2' v - \Theta + \Theta_1 - \Theta_2 + G).(2b_4\iota\iota_1\iota_2 + b_5\iota\iota_1'\iota_2')$$
$$+ \sin(v + \tau v + \mu\tau_2' v - \Theta + \Theta_1 - \Theta_2 + 2G).2b_6\iota\iota_2\iota_1'$$
$$+ \sin(v + \tau v + \mu\tau_2' v - \Theta + \Theta_1 - \Theta_2).b_2\iota\iota_1\iota_1'$$
$$+ \sin(v - \Theta_1 + G)\cdot\{b_7\iota_1\iota_1'^2 - b_4\iota_1'^3 + b_5\iota_2\iota_1'\iota_2'\}$$
$$+ \sin(v - \Theta_1)\cdot\{b_1\iota_1' + b_2\iota_1'(\iota^2 + \iota_2^2) + b_3(\iota_1'^3 + 2\iota_1'\iota_2'^2) - b_6\iota_1^2\iota_1' + b_{10}e^2\iota_1' + b_{15}\iota_1'(\varkappa_1\varkappa_1' + \varkappa_2\varkappa_2') +$$
$$+ b_{17}\iota_1'(\varkappa_1\varkappa_1' + \varkappa_2\varkappa_2') + b_{20}e'^2\iota_1'\}$$
$$+ \sin(v - \Theta_1 - G).2b_7\iota_2\iota_1'\iota_2'$$
$$+ \sin(v + \mu\tau_2' v - \Theta_2 + G)\cdot\{b_7\iota_2\iota_2'^2 - b_4\iota_2^3 + b_5\iota_1\iota_1'\iota_2'\}$$
$$+ \sin(v + \mu\tau_2' v - \Theta_2)\cdot\{b_1\iota_2' + b_3(\iota_2'^3 + 2\iota_2'\iota_1'^2) - b_6\iota_2^2\iota_2' + b_2(\iota^2\iota_2' + \iota_1^2\iota_2') + b_{10}\cdot e^2\iota_2' +$$
$$+ b_{15}\iota_2'(\varkappa_1\varkappa_1' + \varkappa_2\varkappa_2') + b_{17}\iota_2'(\varkappa_1\varkappa_1' + \varkappa_2\varkappa_2') + b_{20}\iota_2'\cdot e'^2\}$$
$$+ \sin(v + \mu\tau_2' v - \Theta_2 - G).2b_7\iota_1\iota_2'\iota_1'$$
$$+ \sin(v + \tau v - \mu\varsigma' v + \varsigma v - \Gamma_1 + \Gamma - \Theta + G)\cdot\{b_8\varkappa\varkappa_1\iota + b_{12}\varkappa\varkappa_1'\iota\}$$
$$+ \sin(v - \mu\varsigma' v + \varsigma v - \Gamma_1 + \Gamma - \Theta_1 + G)\cdot\{b_8\varkappa\varkappa_1\iota_1 + b_{12}\varkappa\varkappa_1'\iota_1\}$$
$$+ \sin(v - \mu\varsigma' v + \varsigma v - \Gamma_1 + \Gamma - \Theta_1)\cdot\{b_{10}\varkappa\varkappa_1\iota_1' + b_{17}\varkappa\varkappa_1'\iota_1'\}$$
$$+ \sin(v + \tau v + \mu\varsigma' v - \varsigma v + \Gamma_1 - \Gamma - \Theta + G)\cdot\{b_8\varkappa\varkappa_1\iota + b_{14}\varkappa\varkappa_1'\iota\}$$
$$+ \sin(v + \mu\varsigma' v - \varsigma v + \Gamma_1 - \Gamma - \Theta_1 + G)\cdot\{b_8\varkappa\varkappa_1\iota_1 + b_{14}\varkappa\varkappa_1'\iota_1\}$$
$$+ \sin(v + \mu\varsigma' v - \varsigma v + \Gamma_1 - \Gamma - \Theta_1)\cdot\{b_{10}\varkappa\varkappa_1\iota_1' + b_{15}\varkappa\varkappa_1'\iota_1'\}$$
$$+ \sin(v - \mu\varsigma' v + \varsigma v + \mu\tau_2' v - \Gamma_1 + \Gamma - \Theta_2 + G)\cdot\{b_8\varkappa\varkappa_1\iota_2 + b_{12}\varkappa\varkappa_1'\iota_2\}$$
$$+ \sin(v - \mu\varsigma' v + \varsigma v + \mu\tau_2' v - \Gamma_1 + \Gamma - \Theta_2)\cdot\{b_{10}\varkappa\varkappa_1\iota_2' + b_{17}\varkappa\varkappa_1'\iota_2'\}$$

$$+\sin(v-\mu\sigma'_2 v+\varsigma v+\tau v-\Gamma_2+\Gamma-\Theta+G)\cdot\{\tfrac{1}{2}(b_{12}-b_{14})\cdot\varkappa\varkappa'_2\iota+\frac{b_{13}}{2}\cdot\varkappa_3\varkappa'_2\iota\}$$

$$+\sin(v+\mu\sigma'_2 v-\varsigma v+\tau v+\Gamma_2-\Gamma-\Theta+G)\cdot\{\tfrac{1}{2}(b_{14}-b_{12})\cdot\varkappa\varkappa'_2\iota-\frac{b_{13}}{2}\cdot\varkappa_3\varkappa'_2\iota\}$$

$$+\sin(v+\mu\varsigma' v-\varsigma v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_1-\Gamma-\Theta_2+G)\cdot\{b_8\varkappa\varkappa_1\iota_2+b_{14}\varkappa\varkappa'_1\iota_2\}$$
$$+\sin(v-\mu\sigma'_2 v+\varsigma v-\Gamma_2+\Gamma-\Theta_1+G)\cdot\tfrac{1}{2}(b_{12}-b_{14})\cdot\varkappa\varkappa'_2\iota_1$$
$$+\sin(v+\mu\varsigma' v-\varsigma v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_1-\Gamma-\Theta_2)\cdot\{b_{10}\varkappa\varkappa_1\iota'_2+b_{15}\varkappa\varkappa'_1\iota'_2\}$$
$$+\sin(v-\mu\sigma'_2 v+\varsigma v-\Gamma_2+\Gamma-\Theta_1)\cdot\{b_{10}\varkappa\varkappa_2\iota'_1+b_{17}\varkappa\varkappa'_2\iota'_1\}$$
$$+\sin(v-\mu\sigma'_2 v+\varsigma v+\mu\tau'_2 v-\Gamma_2+\Gamma-\Theta_2+G)\cdot\tfrac{1}{2}(b_{12}-b_{14})\cdot\varkappa\varkappa'_2\iota_2$$
$$+\sin(v-\mu\sigma'_2 v+\varsigma v+\mu\tau'_2 v-\Gamma_2+\Gamma-\Theta_2)\cdot\{b_{10}\varkappa\varkappa_2\iota'_2+b_{17}\varkappa\varkappa'_2\iota'_2\}$$
$$+\sin(v+\mu\sigma'_2 v-\varsigma v+\Gamma_2-\Gamma-\Theta_1+G)\cdot\tfrac{1}{2}(b_{14}-b_{12})\cdot\varkappa\varkappa'_2\iota_1$$
$$+\sin(v+\mu\sigma'_2 v-\varsigma v+\Gamma_2-\Gamma-\Theta_1)\cdot\{b_{10}\varkappa\varkappa_2\iota'_1+b_{15}\varkappa\varkappa'_2\iota'_1\}$$
$$+\sin(v+\mu\sigma'_2 v-\varsigma v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_2-\Gamma-\Theta_2+G)\cdot\tfrac{1}{2}(b_{14}-b_{12})\cdot\varkappa\varkappa'_2\iota_2$$
$$+\sin(v+\mu\sigma'_2 v-\varsigma v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_2-\Gamma-\Theta_2)\cdot\{b_{10}\varkappa\varkappa_2\iota'_2+b_{15}\varkappa\varkappa'_2\iota'_2\}$$
$$+\sin(v-\mu\varsigma' v+\mu\sigma'_2 v+\tau v-\Gamma_1+\Gamma_2-\Theta+G)\cdot\{b_8\varkappa_1\varkappa_2\iota+b_{12}\varkappa_2\varkappa'_1\iota+b_{14}\varkappa_1\varkappa'_2\iota+b_{18}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota\}$$
$$+\sin(v-\mu\varsigma' v+\mu\sigma'_2 v-\Gamma_1+\Gamma_2-\Theta_1+G)\cdot\{b_8\varkappa_1\varkappa_2\iota_1+b_{12}\varkappa_2\varkappa'_1\iota_1+b_{14}\varkappa_1\varkappa'_2\iota_1+b_{18}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota_1\}$$
$$+\sin(v-\mu\varsigma' v+\mu\sigma'_2 v-\Gamma_1+\Gamma_2-\Theta_1)\cdot\{b_{10}\varkappa_1\varkappa_2\iota'_1+b_{15}\varkappa_1\varkappa'_2\iota'_1+b_{17}\varkappa_2\varkappa'_1\iota'_1+b_{20}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota'_1\}$$
$$+\sin(v+\mu\varsigma' v-\mu\sigma'_2 v+\tau v+\Gamma_1-\Gamma_2-\Theta+G)\cdot\{b_8\varkappa_1\varkappa_2\iota+b_{12}\varkappa_1\varkappa'_2\iota+b_{14}\varkappa_2\varkappa'_1\iota+b_{18}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota\}$$
$$+\sin(v+\mu\varsigma' v-\mu\sigma'_2 v+\Gamma_1-\Gamma_2-\Theta_1+G)\cdot\{b_8\varkappa_1\varkappa_2\iota_1+b_{12}\varkappa_1\varkappa'_2\iota_1+b_{14}\varkappa_2\varkappa'_1\iota_1+b_{18}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota_1\}$$
$$+\sin(v+\mu\varsigma' v-\mu\sigma'_2 v+\Gamma_1-\Gamma_2-\Theta_1)\cdot\{b_{10}\varkappa_1\varkappa_2\iota'_1+b_{15}\varkappa_2\varkappa'_1\iota'_1+b_{17}\varkappa_1\varkappa'_2\iota'_1+b_{20}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota'_1\}$$
$$+\sin(v-\mu\varsigma' v+\mu\sigma'_2 v+\mu\tau'_2 v-\Gamma_1+\Gamma_2-\Theta_2+G)\cdot\{b_8\varkappa_1\varkappa_2\iota_2+b_{12}\varkappa_2\varkappa'_1\iota_2+b_{14}\varkappa_1\varkappa'_2\iota_2+b_{18}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota_2\}$$
$$+\sin(v-\mu\varsigma' v+\mu\sigma'_2 v+\mu\tau'_2 v-\Gamma_1+\Gamma_2-\Theta_2)\cdot\{b_{10}\varkappa_1\varkappa_2\iota'_2+b_{20}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota'_2+b_{15}\varkappa_1\varkappa'_2\iota'_2+b_{17}\varkappa_2\varkappa'_1\iota'_2\}$$
$$+\sin(v+\mu\varsigma' v-\mu\sigma'_2 v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_1-\Gamma_2-\Theta_2+G)\cdot\{b_8\varkappa_1\varkappa_2\iota_2+b_{12}\varkappa_1\varkappa'_2\iota_2+b_{14}\varkappa_2\varkappa'_1\iota_2+b_{18}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota_2\}$$
$$+\sin(v+\mu\varsigma' v-\mu\sigma'_2 v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_1-\Gamma_2-\Theta_2)\cdot\{b_{10}\varkappa_1\varkappa_2\iota'_2+b_{15}\varkappa_2\varkappa'_1\iota'_2+b_{17}\varkappa_1\varkappa'_2\iota'_2+b_{20}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota'_2\}$$
$$+\sin(v-2\varsigma v-\tau v-2\Gamma+\Theta-G)\,.\,b_9\varkappa^2\iota$$
$$+\sin(v-2\varsigma v-2\Gamma+\Theta_1-G)\,.\,b_9\varkappa^2\iota_1$$
$$+\sin(v-2\varsigma v-2\Gamma+\Theta_1)\,.\,b_{11}\,.\,\varkappa^2\iota'_1$$
$$+\sin(v-2\varsigma v-\mu\tau'_2 v-2\Gamma+\Theta_2-G)\,.\,b_9\varkappa^2\iota_2$$
$$+\sin(v-2\varsigma v-\mu\tau'_2 v-2\Gamma+\Theta_2)\,.\,b_{11}\,.\,\varkappa^2\iota'_2$$
$$+\sin(v-2\mu\varsigma' v-\tau v-2\Gamma_1+\Theta-G)\cdot\{b_9\varkappa_1^2\iota+b_{13}\varkappa_1\varkappa'_1\iota+b_{19}\varkappa'^2_1\iota\}$$
$$+\sin(v-2\mu\varsigma' v-2\Gamma_1+\Theta_1-G)\cdot\{b_9\,.\,\varkappa_1^2\iota_1+b_{13}\varkappa_1\varkappa'_1\iota_1+b_{19}\varkappa'^2_1\iota_1\}$$
$$+\sin(v-2\mu\varsigma' v-2\Gamma_1+\Theta_1)\cdot\{b_{11}\varkappa_1^2\iota'_1+b_{21}\varkappa'^2_1\iota'_1+b_{16}\varkappa_1\varkappa'_1\iota'_1\}$$
$$+\sin(v-2\mu\varsigma' v-\mu\tau'_2 v-2\Gamma_1+\Theta_2-G)\cdot\{b_9\varkappa_1^2\iota_2+b_{13}\varkappa_1\varkappa'_1\iota_2+b_{19}\varkappa'^2_1\iota_2\}$$
$$+\sin(v-2\mu\varsigma' v-\mu\tau'_2 v-2\Gamma_1+\Theta_2)\cdot\{b_{11}\varkappa_1^2\iota'_2+b_{16}\varkappa_1\varkappa'_1\iota'_2+b_{21}\varkappa'^2_1\iota'_2\}$$
$$+\sin(v-2\mu\sigma'_2 v-\tau v-2\Gamma_2+\Theta-G)\cdot\{b_9\varkappa_2^2\iota+b_{13}\varkappa_2\varkappa'_2\iota+b_{19}\varkappa'^2_2\iota\}$$
$$+\sin(v-2\mu\sigma'_2 v-2\Gamma_2+\Theta_1-G)\cdot\{b_9\varkappa_2^2\iota_1+b_{13}\varkappa_2\varkappa'_2\iota_1+b_{19}\varkappa'^2_2\iota_1\}$$
$$+\sin(v-2\mu\sigma'_2 v-2\Gamma_2+\Theta_1)\cdot\{b_{11}\varkappa_2^2\iota'_1+b_{16}\varkappa_2\varkappa'_2\iota'_1+b_{21}\,.\,\varkappa'^2_2\iota'_1\}$$
$$+\sin(v-2\mu\sigma'_2 v-\mu\tau'_2 v-2\Gamma_2+\Theta_2)\cdot\{b_{11}\varkappa_2^2\iota'_2+b_{16}\varkappa_2\varkappa'_2\iota'_2+b_{21}\,.\,\varkappa'^2_2\iota'_2\}$$
$$+\sin(v-2\mu\sigma'_2 v-\mu\tau'_2 v-2\Gamma_2+\Theta_2-G)\cdot\{b_9\varkappa_2^2\iota_2+b_{13}\varkappa_2\varkappa'_2\iota_2+b_{19}\varkappa'^2_2\iota_2\}$$
$$+\sin(v-\varsigma v-\mu\varsigma' v-\tau v-\Gamma-\Gamma_1+\Theta-G)\cdot\{2b_9\varkappa_1\varkappa\iota+b_{13}\varkappa\varkappa'_1\iota\}$$
$$+\sin(v-\varsigma v-\mu\varsigma' v-\Gamma-\Gamma_1+\Theta_1-G)\cdot\{2b_9\varkappa\varkappa_1\iota_1+b_{13}\varkappa\varkappa'_1\iota_1\}$$

$$
\begin{aligned}
&+ \sin(v - \varsigma v - \mu\varsigma' v - \Gamma - \Gamma_1 + \Theta_1) \cdot \{2b_{11}\varkappa\varkappa_1\iota'_1 + b_{16}\varkappa\varkappa'_1\iota'_1\}\\
&+ \sin(v - \varsigma v - \mu\varsigma' v - \mu\tau'_2 v - \Gamma - \Gamma_1 + \Theta_2 - G) \cdot \{2b_9\varkappa\varkappa_1\iota_2 + b_{13}\varkappa\varkappa'_1\iota_2\}\\
&+ \sin(v - \varsigma v - \mu\varsigma' v - \mu\tau'_2 v - \Gamma - \Gamma_1 + \Theta_2) \cdot \{2b_{11}\varkappa\varkappa_1\iota'_2 + b_{16}\cdot\varkappa\varkappa'_1\iota'_2\}\\
&+ \sin(v - \varsigma v - \mu\sigma'_2 v - \tau v - \Gamma - \Gamma_2 + \Theta - G) \cdot \{2b_9\varkappa\varkappa_2\iota + b_{13}\varkappa\varkappa'_2\iota\}\\
&+ \sin(v - \varsigma v - \mu\sigma'_2 v - \Gamma - \Gamma_2 + \Theta_1 - G) \cdot \{2b_9\varkappa\varkappa_2\iota_1 + b_{13}\varkappa\varkappa'_2\iota_1\}\\
&+ \sin(v - \varsigma v - \mu\sigma'_2 v - \Gamma - \Gamma_2 + \Theta_1) \cdot \{2b_{11}\varkappa\varkappa_2\iota'_1 + b_{16}\varkappa\varkappa'_2\iota'_1\}\\
&+ \sin(v - \varsigma v - \mu\sigma'_2 v - \mu\iota'_2 v - \Gamma - \Gamma_2 + \Theta_2 - G) \cdot \{2b_9\varkappa\varkappa_2\iota_2 + b_{13}\varkappa\varkappa'_2\iota_2\}\\
&+ \sin(v - \varsigma v - \mu\sigma'_2 v - \mu\tau'_2 v - \Gamma - \Gamma_2 + \Theta_2) \cdot \{2b_{11}\varkappa\varkappa_2\iota'_2 + b_{16}\varkappa\varkappa'_2\iota'_2\}\\
&+ \sin(v - \mu\varsigma' v - \mu\sigma'_2 v - \tau v - \Gamma_1 - \Gamma_2 + \Theta - G) \cdot \{2b_9\varkappa_1\varkappa_2\iota + b_{13}\varkappa_2\varkappa'_1\iota + 2b_{19}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota + b_{13}\varkappa_1\varkappa'_2\iota\}\\
&+ \sin(v - \mu\varsigma' v - \mu\sigma'_2 v - \Gamma_1 - \Gamma_2 + \Theta_1 - G) \cdot \{2b_9\varkappa_1\varkappa_2\iota_1 + b_{13}\varkappa_2\varkappa'_1\iota_1 + b_{13}\varkappa_1\varkappa'_2\iota_1 + 2b_{19}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota_1\}\\
&+ \sin(v - \mu\varsigma' v - \mu\sigma'_2 v - \Gamma_1 - \Gamma_2 + \Theta_1) \cdot \{2b_{11}\varkappa_1\varkappa_2\iota'_1 + b_{16}\varkappa_2\varkappa'_1\iota'_1 + 2b_{21}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota'_1 + b_{16}\varkappa_1\varkappa'_2\iota'_1\}\\
&+ \sin(v - \mu\varsigma' v - \mu\sigma'_2 v - \mu\tau'_2 v - \Gamma_1 - \Gamma_2 + \Theta_2 - G) \cdot \{2b_9\varkappa_1\varkappa_2\iota_2 + b_{13}\varkappa_2\varkappa'_1\iota_2 + b_{13}\varkappa_1\varkappa'_2\iota_2 + 2b_{19}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota_2\}\\
&+ \sin(v - \mu\varsigma' v - \mu\sigma'_2 v - \mu\tau'_2 v - \Gamma_1 - \Gamma_2 + \Theta_2) \cdot \{2b_{11}\varkappa_1\varkappa_2\iota'_2 + b_{16}\varkappa_2\varkappa'_1\iota'_2 + b_{16}\varkappa_1\varkappa'_2\iota'_2 + 2b_{21}\varkappa'_1\varkappa'_2\iota'_2\}\\
&+ \Sigma\iota_n \cdot \sin(v + \tau_n v - \Theta_n + G) \cdot (b_4\iota^2 + 2b_{22}\iota^2 j^2)\\
&+ \Sigma\iota_n \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v - 2\Theta + \Theta_n + G) \cdot \{b_4\iota^2 + 2b_{22}\iota^2 j^2\}
\end{aligned}
$$

wenn man setzt:

$$(83) \qquad (\zeta) = \Sigma\iota_n \cdot \sin(v + \tau_n v - \Theta_n + G)$$

Dieser Ausdruck enthält alle Glieder, zu denen die Formeln (67), (69) und (81) leiten. Ausserdem sind in gewissen Gliedern auch die zwei $\varkappa_3$ und $\varkappa_4$ berücksichtigt worden, welche in ϱ unter der Form vorkommen:

$$(84) \qquad \varrho = \varkappa_3 \cdot \cos(v + \varsigma v + 2\tau v + \Gamma - 2\Theta) + \varkappa_4 \cos(v + \mu\sigma'_2 v + 2\tau v + \Gamma_2 - 2\Theta)$$

Man findet nun in den zwei ersten Gliedern die vollständigen Ausdrücke für δ und c, in so fern der beabsichtigte Annäherungsgrad sie giebt.

Es kommt oben auch die Grösse j^2 vor, welche bedeutet:

$$(85) \qquad j^2 = \iota^2 + \iota_1^2 + \iota_2^2 + \ldots$$

Um nun auch auf die zwei letzten Glieder in (82) bei der Integration Hinsicht zu nehmen, setze ich:

Erster Fall.

$$
\begin{aligned}
(86) \quad \frac{d^2(\zeta)}{dv^2} + (1 + \delta + c\cos(\sigma v + \gamma)) \cdot (\zeta) &= A \cdot \sin(v + \tau_n v - \Theta_n)\\
&+ d \cdot \left[\frac{AA_0}{2(\delta - 2\tau_n)} + D + D_1\right] \cdot \sin\left(v + \tau_n v - \Theta_n + \frac{c}{2\sigma} \cdot \sin(\sigma v + \gamma)\right)\\
&+ d \cdot \left[\frac{AA_2}{2(\delta - 2\iota_n - 4\sigma)} + D_2 + D_3\right] \cdot \sin(v + \tau_n v + 2\sigma v - \Theta_n + 2\gamma + G)\\
&+ \ldots\\
&+ d \cdot \left[\frac{AA_0}{2(\delta - 2\tau_n)} + D + D_1\right] \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v - 2\Theta + \Theta_n + G)
\end{aligned}
$$

$$+ d \cdot \left[\frac{AA_2}{2(\delta - 2\tau_n - 4\sigma)} + D_2 + D_3\right] \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v - 2\sigma v - 2\Theta + \Theta_n - 2\gamma + G)$$
$$+ \ldots$$

wenn ich annehme:

(87)
$$(\zeta) = \left[\frac{AA_0}{2(\delta - 2\tau_n)} + D\right] \cdot \sin(v + \tau_n v - \Theta_n + G)$$
$$+ D_1 \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v - 2\Theta + \Theta_n + G)$$
$$+ \ldots$$

und die Bezeichnung einführe:

(88)
$$d = b_4 \iota^2 + 2b_{22} \cdot \iota^2 j^2$$

Ich finde nun als Integral der Gleichung (86), indem ich (ζ) und $\frac{d^2(\zeta)}{dv^2}$ aus (87) in (86) einsetze und dann die Coefficienten beiderseits vergleiche:

(89)
$$\zeta = \iota \cdot \sin(v + \tau v - \Theta + G)$$
$$+ \frac{AA_0(\delta - 2\tau_n + d)}{2(\delta - 2\tau_n)^2} \cdot \sin(v + i_n v - \Theta_n + G)$$
$$- \frac{d}{\delta - 2\tau_n} \cdot \frac{AA_0}{2(\delta - 2\tau_n)} \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v - 2\Theta + \Theta_n + G)$$
$$+ \frac{AA_2(\delta - 2\tau_n - 4\sigma + d)}{2(\delta - 2\tau_n - 4\sigma)^2} \cdot \sin(v + \tau_n v + 2\sigma v - \Theta_n + 2\gamma + G)$$
$$- \frac{d}{\delta - 2\tau_n - 4\sigma} \cdot \frac{AA_2}{2(\delta - 2\tau_n - 4\sigma)} \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v - 2\Theta + \Theta_n - 2\gamma + G)$$
$$+ \frac{AA_2(\delta - 2\tau_n + 4\sigma + d)}{2(\delta - 2\tau_n + 4\sigma)^2} \cdot \sin(v + \tau_n v - 2\sigma v - \Theta_n - 2\gamma + G)$$
$$- \frac{d}{\delta - 2\tau_n + 4\sigma} \cdot \frac{AA_2}{2(\delta - 2\tau_n + 4\sigma)} \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v + 2\sigma v - 2\Theta + \Theta_n + 2\gamma + G)$$
$$+ \frac{AB_1(\delta - 2\tau_n - 2\sigma + d)}{2(\delta - 2\tau_n - 2\sigma)^2} \cdot \sin(v + \tau_n v + \sigma v - \Theta_n + \gamma + G)$$
$$- \frac{d}{\delta - 2\tau_n - 2\sigma} \cdot \frac{AB_1}{2(\delta - 2\tau_n - 2\sigma)} \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v - \sigma v - 2\Theta + \Theta_n - \gamma + G)$$
$$- \frac{AB_1(\delta - 2\tau_n + 2\sigma + d)}{2(\delta - 2\tau_n + 2\sigma)^2} \cdot \sin(v + \tau_n v - \sigma v - \Theta_n - \gamma + G)$$
$$+ \frac{d}{\delta - 2\tau_n + 2\sigma} \cdot \frac{AB_1}{2(\delta - 2\tau_n + 2\sigma)} \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v + \sigma v - 2\Theta + \Theta_n + \gamma + G)$$
$$+ \ldots$$

Zweiter Fall.

Die in (82) vorkommenden Glieder:

(90)
$$\frac{d^2(\zeta)}{dv^2} + (1 + \delta + c \cdot \cos(\sigma v + \gamma)) \cdot (\zeta) = [C + d(D + D_1)] \cdot \sin(v + \tau_n v - \Theta_n + G)$$
$$+ [C_1 + d(D + D_1)] \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v - 2\Theta + \Theta_n + G)$$

geben, wenn:

(91) $$(\zeta) = D \cdot \sin(v + \tau_n v - \Theta_n + G) + D_1 \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v - 2\Theta + \Theta_n + G)$$

die Werthe:

(92) $$D = \frac{C}{\delta - 2\tau_n} + d \cdot \frac{C - C_1}{(\delta - 2\tau_n)^2}; \quad D_1 = -\frac{C_1}{\delta - 2\tau_n} - d \cdot \frac{C - C_1}{(\delta - 2\tau_n)^2}$$

Dritter Fall.

Die meisten Glieder in (82) sind der Form:

(93) $$\frac{d^2(\zeta)}{dv^2} + (1 + \delta + c \cdot \cos(\sigma v + \gamma)) \cdot (\zeta) = A \cdot \sin(v + \tau_n v - \Theta_n + \alpha \cdot \sin(\sigma v + \gamma)) + d\left[\frac{A \cdot A^I_0}{2(\delta - 2\tau_n)} + D + D_1\right] \cdot \sin(v + \tau_n v - \Theta_n + G) + d\left[\frac{A \cdot A^I_0}{2(\delta - 2\tau_n)} + D + D_1\right] \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v - 2\Theta + \Theta_n + G) + \ldots$$

Man findet das Integral:

(94) $$(\zeta) = \frac{A \cdot A^I_0 (\delta - 2\tau_n + d)}{2(\delta - 2\tau_n)^2} \cdot \sin(v + \tau_n v - \Theta_n + G) - \frac{d}{\delta - 2\tau_n} \cdot \frac{A A^I_0}{2(\delta - 2\tau_n)} \cdot \sin(v + 2\tau v - \tau_n v - 2\Theta + \Theta_n + G) + \ldots$$

von derselben Form wie (89). Man hat nur die Coefficienten A^I_0, $A^I_2 \ldots$ statt A_0, $A_2 \ldots$ einzuführen. Um die Vorigen zu bekommen muss man in (78): $k_1 = -\frac{c}{2\sigma} + a$ setzen.

Aus den partiellen Integralen in (57) der Formel (56) gemäss entstehen folgende Glieder zweiter Ordnung in (ζ), welche den Divisor $\delta^2 = (1 - 3\mu)^2$ enthalten:

(95) $$\frac{d^2\zeta}{dv^2} + (1+\delta)\,\zeta = \eta^2 I' \cdot \sin(v - 2\varsigma v - \mu\tau' v - 2\pi + \Omega') \cdot \left\{-\frac{A_3}{2\delta} \cdot \frac{3\mu C_5}{\delta} + r_3 \cdot \frac{3\mu C_5}{\delta} - \frac{3}{2} \cdot \frac{r_2}{1-(1+\delta)^2} \cdot \frac{3\mu C_5}{\delta}\right\}$$

$$+ \eta\eta' I' \cdot \sin(v - \varsigma v - \mu\varsigma' v - \mu\tau' v - \pi\tau - \pi' + \Omega') \cdot \left\{-\frac{A_4}{2\delta} \cdot \frac{3\mu C_5}{\delta} + r_4 \cdot \frac{3\mu C_5}{\delta} - \frac{3}{2} \cdot \frac{r_2}{1-(1+\delta)^2} \cdot \frac{3\mu C_5}{\delta}\right\}$$

$$+ \eta'^2 I' \cdot \sin(v - 2\mu\varsigma' v - \mu\tau' v - 2\pi' + \Omega') \cdot \left\{-\frac{A_5}{2\delta} \cdot \frac{3\mu C_5}{\delta} + r_5 \cdot \frac{3\mu C_5}{\delta}\right\}$$

$$+ I^2 \cdot I' \cdot \sin(v + 2\tau v - \mu\tau' v - 2\Omega + \Omega') \cdot \left\{-\frac{A_{37}}{2\delta} \cdot \frac{3\mu C_5}{\delta} + r_{37} \cdot \frac{3\mu C_5}{\delta}\right\}$$

$$+ I\eta^2 \cdot \sin(v - 2\varsigma v - \tau v - 2\pi + \Omega) \cdot \left\{\frac{A_3}{2\delta} \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta} - r_3 \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta} + \frac{3}{2} \cdot \frac{r_1}{1-(1+\delta)^2} \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta}\right\}$$

$$+ I\eta\eta' \cdot \sin(v - \varsigma v - \mu\varsigma' v - \tau v - \pi - \pi' + \Omega) \cdot \left\{\frac{A_4}{2\delta} \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta} - r_4 \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta} + \frac{3}{2} \cdot \frac{r_2}{1-(1+\delta)^2} \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta}\right\}$$

$$+ I\eta'^2 \cdot \sin(v - 2\mu\varsigma' v - \tau v - 2\pi' + \Omega) \cdot \left\{\frac{A_5}{2\delta} \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta} - r_5 \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta}\right\}$$

$$+ I^3 \cdot \sin(v + \tau v - \Omega) \cdot \left\{\frac{A_{37}}{2\delta} \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta} - r_{37} \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta}\right\}$$

$$+ I^5 \cdot \sin(v + \tau v - \Omega) \cdot \left\{ \frac{A_{38}}{2\delta} \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta} - r_{38} \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta} + \frac{A_{37}}{2\delta} \cdot \frac{3\mu(C_{37} - C_{50})}{\delta} - r_{37} \cdot \frac{3\mu(C_{37} - C_{50})}{\delta} - \right.$$
$$\left. - \frac{A_{48}}{2\delta} \cdot \frac{3\mu C_{57}}{\delta} + r_{37} \cdot \frac{3\mu C_{57}}{\delta} \right\}$$

$$+ I^2 I' \cdot \sin(v + \mu\tau' v - \Omega') \cdot \left\{ \frac{A_{48}}{2\delta} \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta} - r_{48} \cdot \frac{3\mu C_{26}}{\delta} \right\}$$

Ich habe ferner auf die folgenden Glieder zweiter Ordnung Rücksicht genommen, welche aus den characteristischen Gliedern in der ζ: Gleichung herrühren:

$$(96)\quad \frac{d^2(\zeta)}{dv^2} + (1+\delta)\cdot(\zeta) = \{\alpha \cdot F^{1.3}_{0.0} + P(3\,.\,0\,.\,0)_{0.0.0.0} + 3(1+\delta)\cdot Q(3\,.\,0\,.\,0)_{0.0.0.0}\} \cdot$$
$$\cdot \left\{ \frac{C_{26}\,.\,I}{1-(1+\delta)^2} + \frac{(C_{37} - C_{50})\,I^3}{1-(1+\delta)^2} \right\} \cdot \sin(v + \tau v - \Omega)$$

$$+ \left\{ \begin{matrix} (A) & (A) & (A^b_z) & (B^b_z) \\ P(3\,.\,0\,.\,0)_{0.0.2.0} + 3(1+\delta)\cdot Q(3\,.\,0\,.\,0)_{0.0.2.0} + \frac{1}{2}P(3\,.\,0\,.\,0)_{0.0.1.0} - \frac{1}{2}P(2\,.\,0\,.\,0)_{0.0.1.0} + \end{matrix} \right.$$
$$\left. + \frac{3}{2}\cdot Q(3\,.\,0\,.\,0)_{0.0.1.0} + \frac{1}{2}\cdot Q(2\,.\,0\,.\,0)_{0.0.1.0} - \frac{\alpha}{2}\cdot F^{3.2}_{0.0} - \frac{\alpha}{4}\cdot F^{3.4}_{0.0} \right\} \cdot \frac{C_{26}}{1-(1+\delta)^2} \cdot I^3 \cdot \sin(v + \tau v - \Omega)$$

$$+ \left\{ \begin{matrix} (C) & (B^b_z) & (C) & (B^b_z) \\ -\frac{1}{2}P(2\,.\,0\,.\,0)_{0.0.2.0} - \frac{1}{2}P(2\,.\,0\,.\,0)_{0.0.1.0} - \frac{1}{2}(1+\delta)\cdot Q(2\,.\,0\,.\,0)_{0.0.2.0} - \frac{1}{2}Q(2\,.\,0\,.\,0)_{0.0.1.0} - \end{matrix} \right.$$
$$\left. - \frac{\alpha}{8}\cdot F^{3.2}_{0.0} - \frac{\alpha}{4}\cdot F^{3.2}_{0.0} \right\} \cdot \frac{C_{26}}{1-(1+\delta)^2} \cdot I^3 \sin(v + \iota v - \Omega)$$

$$- \{\alpha \cdot F^{1.3}_{0.0} + P(3\,.\,0\,.\,0)_{0.0.0.0} + 3(1+\delta)\cdot Q(3\,.\,0\,.\,0)_{0.0.0.0}\} \cdot \frac{C_5}{1-(1+\delta)^2} \cdot I' \cdot \sin(v + \mu\tau' v - \Omega')$$

$$+ \frac{G^{3.2}_{0.0}}{8\delta} \cdot \{-6\,Q(3\,.\,0\,.\,0)_{0.0.0.0} - 2\,P(3\,.\,0\,.\,0)_{0.0.0.0}\} \cdot I^3 \cdot \sin(v + \tau v - \Omega)$$

(δ auf der rechten Seite in (95) und (96) $= 1 - 3\mu$)

Die Werthe der Coefficienten in (95) und (96) sind dann den Coefficienten erster Ordnung beizufügen.

Man erhält für die Coefficienten in (95) die folgenden numerischen Werthe, welche in derselben Ordnung geschrieben werden, wie sie in (95) vorkommen (Jupiter und Egeria):

(95) $\log(\text{Coeff.}) = 5{,}550_n \quad = 6{,}1326_n$
$6{,}1326 \quad 5{,}3482$
$5{,}3482_n \quad 4{,}7048$
$4{,}7048_n \quad 5{,}3836_n$
$5{,}550 \quad 5{,}0059_n$

(96) $\log(\text{Coeff.}) = [3{,}5350]\,.\,I\,.\sin(v + \tau v - \Omega)$
$+ [3{,}5350_n]\,.\,I'\,.\sin(v + \mu\tau' v - \Omega')$
$+ [4{,}5571_n]\,.\,I^3\,.\sin(v + \tau v - \Omega)$

Die vollständigen Coefficienten sind:

$\delta = -0{,}00030490$ (♃ und Egeria)
$-0{,}00000968$ (♄ und Egeria)

$\log b_1 = 6{,}47015$	$\log b_6 = 6{,}8008_n$	$\log b_{11} = 7{,}1341_n$	$\log b_{16} = 7{,}0867$	$\log b_{21} = 6{,}3902_n$
$\log b_2 = 7{,}1265_n$	$\log b_7 = 6{,}7429$	$\log b_{12} = 6{,}9988$	$\log b_{17} = 6{,}9988_n$	$\log b_{22} = 6{,}9999_n$
$\log b_3 = 6{,}743_n$	$\log b_8 = 7{,}1467_n$	$\log b_{13} = 7{,}0867_n$	$\log b_{18} = 7{,}0983_n$	♄ und Egeria
$\log b_4 = 6{,}8467$	$\log b_9 = 7{,}1341$	$\log b_{14} = 7{,}0357$	$\log b_{19} = 6{,}3902$	$b_{24} = [4{,}9858]\,.\,I''.$
$\log b_5 = 7{,}0984$	$\log b_{10} = 7{,}1467$	$\log b_{15} = 7{,}0357_n$	$\log b_{20} = 7{,}0983$	$.\sin(v + \mu\tau'' v - \Omega'')$

Wie man sieht, ist b_{12} nahe gleich b_{14}. Dieses macht, dass $\frac{1}{2}(b_{12} - b_{14}) \cdot \varkappa\varkappa'_2\iota$, was der restirende Coefficient dritten Grades der Glieder: $v \mp \mu\sigma'_2 v \pm \varsigma v + \tau v + \ldots$ in (82) ist, gegen $c_1 \cdot \iota$, oder entwickelt: $b_8\varkappa\varkappa_2\iota + \frac{1}{2}(b_{12} + b_{14})\varkappa\varkappa'_2\iota$, klein ist.

Ebenso ist $2b_6$ nahezu gleich b_2. In Folge dieses Verhältnisses kann man statt:

$$\sin(v + \tau v - \Theta + 2G) \cdot 2b_6\iota(\iota_1\iota'_1 + \iota_2\iota'_2) + \sin(v + \tau v - \Theta) \cdot b_2\iota(\iota_1\iota'_1 + \iota_2\iota'_2)$$

den genäherten Ausdruck setzen:

$$\cos G \cdot \sin(v + \tau v - \Theta + G) \cdot (2b_6 + b_2)(\iota\iota_1\iota'_1 + \iota\iota_2\iota'_2)$$

und da $\frac{c}{2\sigma} = 0{,}3$ kann man hier statt der zwei obigen Glieder annäherungsweise: $(\frac{z}{\delta}) \cdot (2b_6 + \iota_2) \cdot (\iota_1\iota'_1 + \iota_2\iota'_2)$ setzen.

Für die störenden Planeten gelten die Werthe:

Für 24:

$$I'\begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}(-\mu\iota' v + \Omega') = +0{,}02751 \cdot \begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}(106^\circ\,10'\,15'') - 0{,}006306 \cdot \begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}(-0{,}00008282 \cdot v + 126^\circ\,2'\,20'')$$
$$+ 0{,}001159 \cdot \begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}(-0{,}00000992 \cdot v + 135^\circ\,1'\;\;7'')$$

Für ♄:

$$I'' \cdot \begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}(\mu\iota'' v + \Omega'') = +0{,}02751 \cdot \begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}(106^\circ\,10'\,15'') + 0{,}01580 \cdot \begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}(-0{,}00008282\,v + 126^\circ\,2'\,20'')$$
$$+ 0{,}00093 \cdot \begin{Bmatrix}\sin\\ \cos\end{Bmatrix}(-0{,}00000992\,v + 135^\circ\,1'\;\;7'')$$

Nach ausgeführter Integration bekommt man für $\frac{z}{\delta}$ den Ausdruck (Coeff. logarithmisch):

$\frac{z}{\delta} = v \cdot \sin(v + \tau v - \Theta + G)$
$+ 8{,}3607 \cdot \sin(v - 106^\circ\,10'\,15'' + G)$
$+ 7{,}4410_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 29284\,v + 23^\circ\,59' + G)$
$+ 6{,}689 \cdot \sin(v + 0{,}0^4 4928\,v - 100^\circ + G)$
$+ 5{,}93_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 24356\,v + 18^\circ + G)$
$+ 6{,}332 \cdot \sin(v - 0{,}0^4 4928 - 112^\circ + G)$
$+ 7{,}6717 \cdot \sin(v + 0{,}0^4 2464\,v - 102^\circ\,59' + G)$
$+ 6{,}810_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 26820\,v + 20^\circ\,48' + G)$
$+ 7{,}5002_n \cdot \sin(v - 0{,}0^4 2464\,v - 109^\circ\,21 + G)$
$+ 6{,}505 \cdot \sin(v + 0{,}0^3 31748\,v + 27^\circ + G)$
$+ 8{,}0543_n \cdot \sin(v + 0{,}0^4 8282\,v - 126^\circ\,2'\,20'' + G)$
$+ 7{,}4193 \cdot \sin(v + 0{,}0^3 21002\,v + 43^\circ\,51' + G)$
$+ 7{,}066_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 13210\,v - 119^\circ\,39' + G)$
$+ 6{,}819 \cdot \sin(v + 0{,}0^3 16074\,v + 38^\circ + G)$
$+ 5{,}890_n \cdot \sin(v + 0{,}0^4 3354\,v - 132^\circ + G)$
$+ 7{,}5396_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 10746\,v - 122^\circ\,51' + G)$
$+ 7{,}058 \cdot \sin(v + 0{,}0^3 18538\,v + 40^\circ\,40' + G)$
$+ 7{,}1003 \cdot \sin(v + 0{,}0^4 5818\,v - 129^\circ\,13' + G)$
$+ 6{,}36_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 23466\,v + 47^\circ\,1' + G)$
$+ 6{,}78_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 294\,v - 337^\circ + G)$
$+ 7{,}194_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 2108\,v - 317^\circ + G)$
$+ 6{,}88_n \cdot \sin(v + 0{,}0^4 828\,v - 126^\circ + G)$
$+ 6{,}32 \cdot \sin(v + 0{,}0^3 236\,v - 310^\circ + G)$
$+ 6{,}47_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 1859\,v - 324^\circ + G)$
$+ 6{,}52_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 1077\,v - 119^\circ + G)$
$+ 6{,}05 \cdot \sin(v + 0{,}0^4 188\,v - 210^\circ + G)$
$+ 6{,}25 \cdot \sin(v + 0{,}0^3 2296\,v - 62^\circ + G)$
$+ 6{,}46 \cdot \sin(v + 0{,}0^3 235\,v - 292^\circ + G)$
$+ 6{,}51 \cdot \sin(v + 0{,}0^4 369\,v - 149^\circ + G)$
$+ 6{,}83_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 212\,v - 296^\circ + G)$
$+ 6{,}61 \cdot \sin(v + 0{,}0^4 593\,v - 145^\circ + G)$
$+ 6{,}65_n \cdot \sin(v + 0{,}0^4 604\,v - 133^\circ + G)$
$+ 6{,}95_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 1078\,v - 126^\circ + G)$
$+ 7{,}735 \cdot \sin(v - 0{,}0^3 3728\,v - 237^\circ\,12' + G)$
$+ 6{,}35_n \cdot \sin(v + 0{,}0^3 666\,v - 206^\circ + G)$
$+ 6{,}58 \cdot \sin(v - 0{,}0^3 323\,v - 223 + G)$
$+ 6{,}50 \cdot \sin(v - 0{,}0^3 423\,v - 251 + G)$
$+ 7{,}340 \cdot \sin(v - 0{,}0^3 3478\,v - 230^\circ + G)$

$+ 7{,}300_n \cdot \sin(v - 0{,}0^3 3976\, v - 244^\circ + G)$
$+ 6{,}44_n \cdot \sin(v - 0{,}0^3 304\, v - 152^\circ + G)$
$+ 7{,}609_n \cdot \sin(v - 0{,}0^3 3478\, v - 230^\circ\, 0' + G)$
$+ 6{,}20 \cdot \sin(v + 0{,}0^3 641\, v - 213^\circ + G)$
$+ 6{,}40_n \cdot \sin(v - 0{,}0^3 298\, v - 216^\circ + G)$
$+ 6{,}32_n \cdot \sin(v - 0{,}0^3 398\, v - 244^\circ + G)$
$+ 7{,}235 \cdot \sin(v - 0{,}0^3 323\, v - 223^\circ + G)$
$+ 7{,}191_n \cdot \sin(v - 0{,}0^3 373\, v - 237^\circ + G)$
$+ 6{,}25 \cdot \sin(v - 0{,}0^3 281\, v - 145^\circ + G)$
$+ 6{,}72_n \cdot \sin(v - 0{,}0^3 235\, v - 118^\circ + G)$
$+ 6{,}89 \cdot \sin(v - 0{,}0^3 323\, v - 223^\circ + G)$
$+ 7{,}139 \cdot \sin(v - 0{,}0^3 271\, v - 125^\circ + G)$
$+ 7{,}10 \cdot \sin(v + 0{,}0^5 992\, v - 135^\circ + G)$
$+ 5{,}414_n \cdot \sin(2v - 3\mu v - \mu\tau' v + \Omega' - 3(U + B))$
$+ 6{,}6791 \cdot \sin(2v - 3\mu v - \tau v + \Omega - 3(U + B))$
$+ 4{,}18 \cdot \sin(2v - 3\mu v + 2\varsigma v + \mu\tau' v + 2\pi - \Omega' - 3(U + B))$
$+ 4{,}40_n \cdot \sin(2v - 3\mu v + \varsigma v + \mu\varsigma' v + \mu\tau' v + \pi + \pi' - \Omega' - 3(U + B))$
$+ 4{,}00 \cdot \sin(2v - 3\mu v + 2\mu\varsigma' v + \mu\tau' v + 2\pi' - \Omega' - 3(U + B))$
$+ 4{,}35 \cdot \sin(2v - 3\mu v - \varsigma v + \mu\varsigma' v - \mu\tau' v - \pi + \pi' + \Omega' - 3(U + B))$
$+ 4{,}28 \cdot \sin(2v - 3\mu v - 2\tau v + \mu\tau' v + 2\Omega - \Omega' - 3(U + B))$
$+ 5{,}275_n \cdot \sin(2v - 3\mu v + \tau v + 2\varsigma v + 2\pi - \Omega - 3(U + B))$
$+ 5{,}499 \cdot \sin(2v - 3\mu v + \varsigma v + \mu\varsigma' v + \tau v + \pi + \pi' - \Omega - 3(U + B))$
$+ 5{,}087_n \cdot \sin(2v - 3\mu v + 2\mu\varsigma' v + \tau v + 2\pi' - \Omega - 3(U + B))$
$+ 5{,}449_n \cdot \sin(2v - 3\mu v - \varsigma v + \mu\varsigma' v - \tau v - \pi + \pi' + \Omega - 3(U + B))$
$+ 4{,}67 \cdot \sin(2v - 3\mu v + \varsigma v - \mu\varsigma' v - \tau v + \pi - \pi' + \Omega - 3(U + B))$
$+ 5{,}648 \cdot \sin(+ 3\mu v + 3\tau v - 3\Omega + 3(U + B))$
$+ 4{,}58 \cdot \sin(2v - 3\mu v - 2\tau v + \mu\tau' v + 2\Omega - \Omega' - 3(U + B))$
$+ 5{,}594 \cdot \sin(3\mu v - 2\varsigma v + \tau v - 2\pi - \Omega + 3(U + B))$
$+ 5{,}768_n \cdot \sin(3\mu v - \varsigma v - \mu\varsigma' v + \tau v - \pi - \pi' - \Omega + 3(U + B))$
$+ 5{,}115 \cdot \sin(3\mu v - 2\mu\varsigma' v + \tau v - 2\pi' - \Omega + 3(U + B))$
$+ 4{,}82 \cdot \sin(3v - 2\mu v + \tau v - \Omega - 2(U + B))$
$+ 5{,}056 \cdot \sin(\mu v + \mu\tau' v - \Omega' + U + B)$
$+ 5{,}817 \cdot \sin(-\mu v - \tau v + \Omega - (U + B))$
$+ 4{,}872_n \cdot \sin(v - 2\mu v - \mu\tau' v + \Omega' - 2(U + B))$
$+ 5{,}967 \cdot \sin(v - 2\mu v - \tau v + \Omega - 2(U + B))$
$+ 5{,}465 \cdot \sin(2v - \mu v + \tau v - \Omega - (U + B))$
$+ 5{,}259_n \cdot \sin(3v - 4\mu v - \tau v + \Omega - 4(U + B))$

Mit $0{,}0^3 1$, $0{,}0^4 1$ u. s. w. wird $0{,}0001$, $0{,}00001$ u. s. w. verstanden.

$$\log \frac{c}{2\sigma} = 1{,}2285_n \text{ in Graden.}$$

---

§ 8. Die Gleichung für ϱ.

Werden die unwesentlichen Theile der Gleichung (4) vernachlässigt, so bleibt für die Berechnung der Glieder erster und zweiter Ordnung in ϱ der folgende Ausdruck übrig:

$$(97)\quad \frac{d^2\varrho}{dv^2} + (1 - \beta)\cdot\varrho = 2S - P - Q\cdot\frac{d\varrho}{dv} + 2S_2 - P_2 + S^2 - 2SP - 2SQ\cdot\frac{d\varrho}{dv} - 2\cdot\frac{d\varrho}{dv}\cdot\frac{d\eta^2}{dv} - Q_2\cdot\frac{d\varrho}{dv} - Q\cdot\frac{dR}{dv}$$

wozu die Glieder beizufügen sind, welche aus den Integralen in (61) herrühren. Im obigen Ausdrucke bedeuten S_2, P_2 und Q_2 die Glieder, welche aus R und Z entstehen. Ich setze:

(98) $\frac{d^2\varrho}{dv^2} + (1-\beta)\cdot\varrho = a_1\cdot\eta'\cos(v-\mu\varsigma' v-\pi') + a_4\eta^3\cdot\cos(v-\varsigma v-\pi) + a_2\eta^2\eta'\cdot\cos(v-\mu\varsigma' v-\pi')$
$+ a_6\cdot\eta^2\eta'\cdot\cos(v-2\varsigma v+\mu\varsigma' v-2\pi+\pi') + a_5\cdot\eta\eta'^2\cdot\cos(v-\varsigma v-\pi) + a_7\cdot\eta\eta'^2\cdot\cos(v+\varsigma v-$
$-2\mu\varsigma' v+\pi-2\pi') +$
$+ a_3\eta'^3\cdot\cos(v-\mu\varsigma' v-\pi') + a_8\cdot\eta I^2\cdot\cos(v-\varsigma v-\pi) + a_9\eta I^2\cdot\cos(v+\varsigma v+2\iota v+\pi-2\Omega)$
$+ a_{10}\cdot\eta' I^2\cdot\cos(v-\mu\varsigma' v-\pi') + a_{11}\cdot\eta' I^2\cdot\cos(v+\mu\varsigma' v+2\iota v+\pi'-2\Omega) +$
$+ a_{12}\cdot\eta II'\cdot\cos(v-\varsigma v-\iota v+\mu\iota' v-\pi+\Omega-\Omega') + a_{13}\eta II'\cdot\cos(v+\varsigma v+\iota v+\mu\iota' v+\pi-\Omega-\Omega')$
$+ a_{14}\cdot\eta II'\cdot\cos(v-\varsigma v+\iota v-\mu\iota' v-\pi-\Omega+\Omega') + a_{15}\eta' II'\cdot\cos(v-\mu\varsigma' v+\iota v-\mu\iota' v-\pi'-\Omega+\Omega')$
$+ a_{16}\cdot\eta' II'\cdot\cos(v+\mu\varsigma' v+\iota v+\mu\iota' v+\pi'-\Omega-\Omega') + a_{17}\cdot\eta' II'\cdot\cos(v-\mu\varsigma' v-\iota v+$
$+\mu\iota' v-\pi'+\Omega-\Omega')$
$+ a_{18}\cdot\eta I'^2\cdot\cos(v-\varsigma v-\pi) + a_{19}\cdot\eta I'^2\cdot\cos(v+\varsigma v+2\mu\iota' v+\pi-2\Omega') + a_{20}\eta' I'^2\cdot\cos(v-\mu\varsigma' v-\pi')$
$+ a_{21}\cdot\eta' I'^2\cdot\cos(v+\mu\varsigma' v+2\mu\iota' v+\pi'-2\Omega') + a_{22}\cdot\eta I^4\cdot\cos(v-\varsigma v-\pi) + a_{23}\cdot\eta I^4\cdot\cos(v+\varsigma v+$
$+2\iota v+\pi-2\Omega)$
$+ a_{24}\eta' I^4\cos(v-\mu\varsigma' v-\pi') + a_{25}\eta' I^4\cdot\cos(v+\mu\varsigma' v+2\iota v+\pi'-2\Omega) + a_{27}\cdot\eta I^6\cdot\cos(v-\varsigma v-\pi)$
$+ a_1(\flat)\cdot\eta''\cdot\cos(v-\mu\varsigma'' v-\pi'')$

wo:

(99) β (erster Annäherung) $= -B_{1.0}[1.0]_{n=0} - B_{1.0}[-1.0]_{n=0}$

$a_1 = 2A_{0.1}[1.0]_{n=1} - B_{0.1}[1.0]_{n=1}$; $\quad a_4 = -B_{3.0}[1.0]_{n=0} - B_{3.0}[-1.0]_{n=0}$

$a_2 = 2A_{2.1}[1.0]_{n=1} - B_{2.1}[1.0]_{n=1} - \frac{1}{2}A_{1.1}[0.0]_{n=1}$; $\quad a_6 = -2A_{2.1}[-1.0]_{n=1} - B_{2.1}[-1.0]_{n=1} + \frac{1}{2}A_{1.1}[0.0]_{n=1}$

$a_5 = -B_{1.2}[1.0]_{n=0} - B_{1.2}[-1.0]_{n=0}$; $\quad a_7 = 2A_{1.2}[1.0]_{n=2} - B_{1.2}[1.0]_{n=2}$

$a_3 = 2A_{0.3}[1.0]_{n=1} - B_{0.3}[1.0]_{n=1}$;

(A) $a_8 = -B_{1.0}[1.0]_{n=0,2.0} - B_{1.0}[-1.0]_{n=0,2.0}$; $\quad a_{27} = -B_{1.0}[1.0]_{n=0,6.0} - B_{1.0}[-1.0]_{n=0,6.0}$

$a_{10} = 2A_{0.1}[1.0]_{n=1,2.0} - B_{0.1}[1.0]_{n=1,2.0}$; $\quad a_{20} = 2A_{0.1}[1.0]_{n=1,0.2} - B_{0.1}[1.0]_{n=1,0.2}$

$a_{24} = 2A_{0.1}[1.0]_{n=1,4.0} - B_{0.1}[1.0]_{n=1,4.0}$; $\quad a_{18} = -B_{1.0}[1.0]_{n=0,0.2} - B_{1.0}[-1.0]_{n=0,0.2}$

$a_{22} = -B_{1.0}[1.0]_{n=0,4.0} - B_{1.0}[-1.0]_{n=0,4.0}$;

(B) $a_9 = 2A_{1.0}[1.0]_{n=1,2.0} - B_{1.0}[1.0]_{n=1,2.0} + \frac{1}{2}A_{0.0}[2.0]_{n=1,2.0}$; $\quad a_{11} = 2A_{0.1}[1.0]_{n=0,2.0} - B_{0.1}[1.0]_{n=0,2.0}$

$a_{23} = 2A_{1.0}[1.0]_{n=1,4.0} - B_{1.0}[1.0]_{n=1,4.0} + \frac{1}{2}A_{0.0}[2.0]_{n=1,4.0}$; $\quad a_{25} = 2A_{0.1}[1.0]_{n=0,4.0} - B_{0.1}[1.0]_{n=0,4.0}$

(D) $a_{13} = 2A_{1.0}[1.0]_{n=1,1.1} - B_{1.0}[1.0]_{n=1,1.1} + \frac{1}{2}A_{0.0}[2.0]_{n=1,1.1}$; $\quad a_{16} = 2A_{0.1}[1.0]_{n=0,1.1} - B_{0.1}[1.0]_{n=0,1.1}$

(F) $a_{15} = 2A_{0.1}[1.0]_{n=1,1.1} - B_{0.1}[1.0]_{n=1,1.1}$

(G) $a_{12} = -B_{1.0}[1.0]_{n=0,1.1}$ $\quad a_{14} = -B_{1.0}[-1.0]_{n=0,1.1}$

$a_{17} = 2A_{0.1}[1.0]_{n=1,1.1} - B_{0.1}[1.0]_{n=1,1.1}$;

(H) $a_{19} = 2A_{1.0}[1.0]_{n=1,0.2} - B_{1.0}[1.0]_{n=1,0.2} + \frac{1}{2}A_{0.0}[2.0]_{n=1,0.2}$; $\quad a_{21} = 2A_{0.1}[1.0]_{n=0,0.2} - B_{0.1}[1.0]_{n=0,0.2}$

Um die Coefficienten zweiter Ordnung zu ermitteln, setze ich:

(100) $$Q_2 = A'_0 \cdot R \cdot \sin(3v - 3\mu v - 3B - 3U)$$
$$+ A'_1 \cdot \eta \cdot R \cdot \sin(2v - 3\mu v + \varsigma v + \pi - 3B - 3U)$$
$$+ \ldots$$
$$+ A'_{72} \cdot \eta' II' \cdot R \cdot \sin(-3\mu v + \mu\varsigma' v - \tau v - \mu\iota' v + \pi' + \Omega + \Omega' - 3B - 3U)$$

welcher Ausdruck mit (37) ganz analog ist. Man hat nur für die Bildung von A^1_m

$$(s+1)Q(n\,.\,s+1\,.\,s') \text{ statt } Q(n\,.\,s\,.\,s')$$

zu setzen. Für P_2 gilt eine ähnliche Formel, in der die Coefficienten B^1_m sind.

Es ist für die Ermittlung der elementären Glieder nicht nöthig die für den störenden Planeten geltenden R' und nT' mitzunehmen, denn diese Grössen sind der Form

$$A \cdot \frac{\sin}{\cos}\{nv' - mv'' + \ldots\}$$

Sie können also elementäre Glieder erst *dritter* Ordnung geben und müssen sowohl die Jupitersmasse wie die Saturnsmasse enthalten, mit Ausnahme von den Gliedern in der Jupitersbahn mit den Argumenten: $2v'$, $3v'$ u. s. w., welche doch nur unwesentliche elementäre Glieder bei Egeria geben.

Nenne ich nun den Coefficienten zweiter Ordnung in der Gleichung für ϱ: $D_m + [D_m]$, so ist der zu einem gewissen Gliede hörende vollständige Coefficient: $a_m + D_m + [D_m]$, wo der Index m in a_m, D_m und $[D_m]$ derselbe ist. D_m entsteht aus R und Z, $[D_m]$ aus den partiellen Integralen in R (61). Die Glieder zweiter Ordnung $+ S^2 - \ldots$ gehen in D_m ein. Es ist nun:

$$[2\lambda = 1 - (1+\delta)^2]; \quad [2\nu = 1 - (1-\delta)^2]$$

(101) $$\beta = \frac{A'_0 \cdot r_1}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{B'_0 \cdot r_1}{2\lambda} + \frac{A_0}{2} \cdot \frac{r_1(1+\delta)}{2\lambda}$$

$$D_1 = \frac{A'_0 \cdot r_2}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{B'_0 \cdot r_2}{2\lambda} + \frac{A_0}{2} \cdot \frac{r_2(1+\delta)}{2\lambda}$$

$$D_6 = \frac{3A_2A_3}{\delta} + \frac{r_{22} \cdot A'_0}{2\lambda} + \frac{r_3 \cdot A'_2}{1-\delta^2} - \frac{r_2A'_3}{2\lambda} + \frac{r_1A'_{17}}{2\lambda} - \frac{r_{22} \cdot B'_0}{2 \cdot 2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_3B'_2}{1-\delta^2} -$$
$$- \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2B'_3}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1B'_{17}}{2\lambda} + \frac{A_2A_3}{\delta(1+\delta)} - \frac{A_3B_2}{\delta} - \frac{r_2}{2\lambda}\left\{\frac{2 \cdot 3\mu A_0}{(1+\delta)(2+\delta)} - \right.$$
$$\left. - \frac{1-\delta}{1+\delta} \cdot B_0 - \tfrac{1}{2}(1+\delta)A_0 - A'_0 + \frac{2(1-\delta)}{2+\delta}A_0 + \tfrac{1}{2}B'_0\right\} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1+\delta}{2\lambda} \cdot r_1A_{17} +$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot \frac{1+\delta}{2\lambda} \cdot r_2A_3 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1+\delta}{2\lambda} \cdot r_{22}A_0 + \frac{1}{4} \cdot \frac{A^1_1r_2 - A^1_2r_1}{2\lambda}$$

$$D_2 = \frac{3A_1A_4}{\delta} + \frac{r_{24}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_4A'_1}{1-\delta^2} - \frac{r_1A'_4}{2\lambda} + \frac{r_2A'_{16}}{2\lambda} + \frac{r_1A'_{18}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{24}B'_0}{2\lambda} - \frac{r_4 \cdot B'_1}{2(1-\delta^2)} -$$
$$- \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1B'_4}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2B'_{16}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1B'_{18}}{2\lambda} + \frac{A_1A_4}{\delta(1+\delta)} - \frac{A_4B_1}{\delta} + \frac{A_0A_4}{2\delta} + \frac{r_2}{2\lambda}\left\{\frac{2(1-\delta) \cdot A_0}{(1+\delta)(2+\delta)} - \right.$$

$$-\frac{1-\delta}{1+\delta}\cdot B_0 - \tfrac{1}{2}(1+\delta)A_0 - A'_0 + \frac{2(1-\delta)}{2+\delta}\cdot A_0 + \tfrac{1}{2}B'_0\Big) + \frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_1 A_4 + \frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}r_1 A_{18} +$$

$$+\frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_2 A_{16} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_{24}A_0 - \frac{1}{4}\cdot\frac{A'_1 r_2 - A'_2 r_1}{2\lambda}$$

$$D_7 = \frac{3A_1A_5}{\delta} + \frac{r_{25}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_5 A'_1}{1-\delta^2} - \frac{r_1 A'_5}{2\lambda} + \frac{r_2 A'_{18}}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{25}B'_0}{2\lambda} - \frac{r_5 B'_1}{2(1-\delta^2)} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_1 B'_5}{2\lambda} -$$

$$-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_2 B'_{18}}{2\lambda} + \frac{A_1A_5}{\delta(1+\delta)} - \frac{A_5B_1}{\delta} + \frac{A_0A_5}{2\delta} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_1 A_5 + \frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_2 A_{18} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_{25}A_0$$

$$D_3 = \frac{3A_2A_5}{\delta} + \frac{r_{30}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_5 A'_2}{1-\delta^2} - \frac{r_2 A'_5}{2\lambda} + \frac{r_2 A'_{19}}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{30}B'_0}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_5 B'_2}{1-\delta^2} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_2 B'_5}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_2 B'_{19}}{2\lambda} +$$

$$+\frac{A_2A_5}{\delta(1+\delta)} - \frac{A_5B_2}{\delta} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_2 A_5 + \frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_2 A_{19} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_{30}\cdot A_0$$

$$D_4 = \frac{r_{20}}{2\lambda}\cdot A'_0 - \frac{r_{20}}{2\,.\,2\lambda}\cdot B'_0 + \frac{r_3}{1-\delta^2}\cdot A'_1 - \frac{r_3}{2(1-\delta)^2}\cdot B'_1 - \frac{r_1}{2\lambda}\cdot A'_3 - \frac{r_1}{2\,.\,2\lambda}\cdot B'_3 + \frac{r_1}{2\lambda}\cdot A'_{16} -$$

$$-\frac{r_1}{2\,.\,2\lambda}\cdot B'_{16} + \frac{A_1A_3}{\delta(1+\delta)} - \frac{A_3B_1}{\delta} + \frac{A_0A_3}{2\delta} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_1 A_3 + \frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_1 A_{16} + \frac{1+\delta}{2}\cdot\frac{r_{20}}{2\lambda}\cdot A_0 + \frac{3A_1A_3}{\delta}$$

$$D_5 = \frac{r_{27}}{2\lambda}\cdot A'_0 - \frac{r_{27}}{2\,.\,2\lambda}\cdot B'_0 + \frac{r_4}{1-\delta^2}\cdot A'_2 - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_4}{1-\delta^2}\cdot B'_2 - \frac{r_2}{2\lambda}\cdot A'_4 - \frac{r_2}{2\,.\,2\lambda}\cdot B'_4 + \frac{r_2}{2\lambda}\cdot A'_{17} -$$

$$-\frac{r_2}{2\,.\,2\lambda}\cdot B'_{17} + \frac{r_1}{2\lambda}\cdot A'_{19} - \frac{r_1}{2\,.\,2\lambda}\cdot B'_{19} + \frac{A_2A_4}{\delta(1+\delta)} - \frac{A_4B_2}{\delta} + \tfrac{1}{2}(1+\delta)\cdot\frac{r_1}{2\lambda}\cdot A_{19} +$$

$$+\frac{1+\delta}{2}\cdot\frac{r_2}{2\lambda}\cdot A_4 + \frac{1+\delta}{2}\cdot\frac{r_2}{2\lambda}\cdot A_{17} + \frac{1+\delta}{2}\cdot\frac{r_{27}}{2\lambda}\cdot A_0 + \frac{3A_2A_4}{\delta}$$

$$D_8 = \frac{r_{35}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_1 A'_{34}}{2\lambda} + 2(g_8 - g_9)\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} - \frac{r_{35}}{2}\cdot\frac{B'_0}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_1 B'_{34}}{2\lambda} - h_3\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} - h_4\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} +$$

$$+\frac{1}{2}\cdot(1+\delta)\cdot\frac{r_1 A_{34}}{2\lambda} + \frac{1}{2}\cdot(1+\delta)\cdot\frac{r_{35}A_0}{2\lambda}$$

$$D_{22} = 2(g_8 - g_9)\cdot\frac{C_{37} - C_{50}}{2\lambda} + (g_{42} - g_{43})\cdot\frac{2\,.\,C_{26}}{2\lambda} - (h_3 + h_4)\cdot\frac{C_{37} - C_{50}}{2\lambda} - (h_{17} + h_{18})\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} +$$

$$+\frac{r_{35\frac{1}{2}}}{2\lambda}\cdot A'_0 - \frac{r_{35\frac{1}{2}}}{2\,.\,2\lambda}\cdot B'_0 + \frac{r_{35}}{2\lambda}\cdot A'_{34} - \frac{r_{35}}{2\,.\,2\lambda}\cdot B'_{34} - \frac{r_{39}}{2\lambda}\cdot A'_{37} - \frac{r_{39}}{2\,.\,2\lambda}\cdot B'_{37} + \frac{r_{41}}{2\nu}\cdot A'_{37} -$$

$$-\frac{r_{41}}{2\,.\,2\nu}\cdot B'_{37} + \frac{r_{37}}{1-\delta^2}\cdot A'_{39} - \frac{r_{37}}{2(1-\delta^2)}\cdot B'_{39} - \frac{r_{37}}{1-\delta^2}\cdot A'_{41} - \frac{r_{37}}{2(1-\delta^2)}\cdot B'_{41} + \frac{A_{37}\cdot A_{39}}{\delta(1+\delta)} -$$

$$-\frac{A_{37}\cdot A_{41}}{\delta(1-\delta)}-\frac{A_{37}B_{39}}{\delta}-\frac{A_{37}B_{41}}{\delta}+\tfrac{1}{2}(1+\delta)\cdot\frac{r_1}{2\lambda}\cdot A_{34\frac{1}{2}}+\frac{1+\delta}{2}\cdot\frac{r_{35}}{2\lambda}\cdot A_{34}+\frac{1+\delta}{2}\cdot\frac{r_{39}}{2\lambda}\cdot A_{37}-$$

$$-\frac{1-\delta}{2}\cdot\frac{r_{41}}{2\nu}\cdot A_{37}+\frac{3A_{37}(A_{39}-A_{41})}{\delta}+\frac{r_1}{2\lambda}\cdot A'_{34\frac{1}{2}}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_1}{2\lambda}\cdot B'_{34\frac{1}{2}}+\tfrac{1}{2}(1+\delta)\cdot\frac{r_{35\frac{1}{2}}}{2\lambda}\cdot A_0$$

$$D_9=\frac{3A_1A_{37}}{\delta}+\frac{r_{39}A'_0}{2\lambda}+\frac{r_{37}A'_1}{1-\delta^2}-\frac{r_1A'_{37}}{2\lambda}+2g_1\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda}-\frac{r_{39}B'_0}{2\,.\,2\lambda}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{37}B'_1}{1-\delta^2}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_1B'_{37}}{2\lambda}-h_1\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda}+$$

$$+\frac{A_{37}A_1}{\delta(1+\delta)}-\frac{A_{37}B_1}{\delta}+\frac{A_0A_{37}}{2\delta}+\frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_1A_{37}}{2\lambda}+\frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_{39}A_0}{2\lambda}$$

$$D_{11}=\frac{3A_2A_{37}}{\delta}+\frac{r_{40}A'_0}{2\lambda}+\frac{r_{37}A'_2}{1-\delta^2}-\frac{r_2A'_{37}}{2\lambda}+2g_2\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda}-\frac{r_{40}\cdot B'_0}{2\,.\,2\lambda}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{37}B'_2}{1-\delta^2}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_2B'_{37}}{2\lambda}-$$

$$-h_2\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda}+\frac{A_2A_{37}}{\delta(1+\delta)}-\frac{B_2A_{37}}{\delta}+\frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_2A_{37}}{2\lambda}+\frac{1}{2}\frac{(1+\delta)r_{40}A_0}{2\lambda}$$

$$D_{10}=\frac{r_{36}A'_0}{2\lambda}+\frac{r_2A'_{34}}{2\lambda}+2\cdot g_{10}\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{36}B'_0}{2\lambda}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_2B'_{34}}{2\lambda}-(h_5+h_6)\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda}+$$

$$+\frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_2A_{34}}{2\lambda}+\frac{1}{2}\frac{(1+\delta)r_{36}A_0}{2\lambda}$$

$$D_{20}=D_{10}$$

$$D_{23}=\frac{3A_{35}A_{37}}{\delta}+\frac{r_{46}A'_0}{2\lambda}+\frac{r_{38}A'_1}{1-\delta^2}+\frac{r_{39}A'_{34}}{2\lambda}+\frac{r_{37}A'_{35}}{1-\delta^2}-\frac{r_{35}A'_{37}}{2\lambda}-\frac{r_1A'_{38}}{2\lambda}+\frac{3A_1A_{38}}{\delta}+2g_1\cdot\frac{C_{37}-C_{50}}{2\lambda}-$$

$$-2g_{32}\cdot\frac{C_{57}}{2\nu}+2(g_{37}-g_{48})\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda}-\frac{r_{46}\cdot B'_0}{2\,.\,2\lambda}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{38}B'_1}{1-\delta^2}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{39}B'_{34}}{2\lambda}-\frac{1}{2}\cdot r_{37}B'_{35}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{35}B'_{37}}{2\lambda}-$$

$$-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_1B'_{38}}{2\lambda}-h_1\cdot\frac{C_{37}-C_{50}}{2\lambda}+h_{13}\cdot\frac{C_{57}}{2\nu}-(h_{15}+h_{21})\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda}+\frac{A_{35}A_{37}}{\delta(1+\delta)}+\frac{A_1A_{38}}{\delta(1+\delta)}-\frac{A_{37}B_{35}}{\delta}-\frac{A_{38}B_1}{\delta}+$$

$$+\frac{A_{34}A_{37}}{2\delta}+\frac{A_0A_{38}}{2\delta}+\frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_1A_{38}+\frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_{35}A_{37}+\frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_{39}A_{34}}{2\lambda}+\frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_{46}A_0}{2\lambda}$$

$$D_{25}=\frac{3A_{36}A_{37}}{\delta}+\frac{r_{47}A'_0}{2\lambda}+\frac{r_{40}A'_{34}}{2\lambda}+r_{37}A'_{36}-r_{36}\cdot\frac{A'_{37}}{2\lambda}+\frac{r_{38}B'_2}{1-\delta^2}-\frac{r_2A'_{38}}{2\lambda}+\frac{3A_2A_{38}}{\delta}+2g_2\cdot\frac{C_{37}-C_{50}}{2\lambda}-$$

$$-2g_{33}\cdot\frac{C_{57}}{2\nu}+2g_{38}\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda}-r_{47}\cdot\frac{B'_0}{2\,.\,2\lambda}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{38}B'_2}{1-\delta^2}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{40}B'_{34}}{2\lambda}-\tfrac{1}{2}r_{37}B'_{36}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{36}B'_{37}}{2\lambda}-$$

$$-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_2B'_{38}}{2\lambda}-h_2\cdot\frac{C_{37}-C_{50}}{2\lambda}+h_{14}\cdot\frac{C_{57}}{2\nu}-(h_{16}+h_{22})\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda}+\frac{A_{36}A_{37}}{\delta(1+\delta)}+\frac{A_2A_{38}}{\delta(1+\delta)}-\frac{A_{37}B_{36}}{\delta}-$$

$$-\frac{B_2A_{38}}{\delta}+\frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_2A_{38}+\frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot A_{37}\cdot r_{36}+\frac{1}{2}\cdot(1+\delta)\frac{r_{40}A_{34}}{2\lambda}+\frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_{47}A_0}{2\lambda}$$

$$D_{24} = \frac{3A_{37}A_{40}}{\delta} + \frac{r_{36}A'_{34}}{2\lambda} - \frac{r_{40}A'_{37}}{2\lambda} + \frac{r_{42}A'_{37}}{2\nu} + r_{37}\cdot A'_{40} - r_{37}\cdot A'_{42} + 2(g_{10}-g_{11})\cdot\frac{C_{37}-C_{50}}{2\lambda} +$$
$$+ 2(g_{44}-g_{45})\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{36}B'_{34}}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{40}B'_{37}}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{42}B'_{37}}{2\nu} - \frac{1}{2}\cdot r_{37}\cdot B'_{40} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{37}\cdot B'_{42}}{1-\delta^2} -$$
$$-(h_5+h_6)\cdot\frac{C_{37}-C_{50}}{2\lambda} - (h_{19}+h_{20})\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} + \frac{A_{37}A_{40}}{\delta(1+\delta)} - \frac{A_{37}B_{40}}{\delta} - \frac{A_{37}B_{42}}{\delta} + \frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_{36}A_{34}}{2\lambda} +$$
$$+ \frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_{40}A_{37}}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{(1-\delta)r_{42}A_{37}}{2\nu} + \frac{r_{36\frac{1}{2}}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_2A'_{34\frac{1}{2}}}{2\lambda} - \frac{r_{36\frac{1}{2}}\cdot B'_0}{2\cdot 2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_2B'_{34\frac{1}{2}}}{2\lambda} +$$
$$+ \frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_2A_{34\frac{1}{2}}}{2\lambda} + \frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_{36\frac{1}{2}}\cdot A_0}{2\lambda}$$

$$D_{13} = \frac{3A_1A_{48}}{\delta} + \frac{r_{49}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_{48}A'_1}{1-\delta^2} - \frac{r_1A'_{48}}{2\lambda} - \frac{2g_1\cdot C_5}{2\lambda} + 2g_{16}\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{49}B'_0}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{48}B'_1}{1-\delta^2} -$$
$$-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_1B'_{48}}{2\lambda} - h_7\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} + h_1\cdot\frac{C_5}{2\lambda} + \frac{A_1A_{48}}{\delta(1+\delta)} - \frac{B_1A_{48}}{\delta} + \frac{A_0A_{48}}{2\delta} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1+\delta}{2\lambda}\cdot r_1A_{48} + \frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_{49}A_0}{2\lambda}$$

$$D_{16} = \frac{3A_2A_{48}}{\delta} + \frac{r_{50}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_{48}A'_2}{1-\delta^2} - \frac{r_2A'_{48}}{2\lambda} - 2g_2\cdot\frac{C_5}{2\lambda} + 2g_{17}\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} - \frac{r_{50}\cdot B'_0}{2\cdot 2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{48}\cdot B'_2}{1-\delta^2} -$$
$$-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_2B'_{48}}{2\lambda} - h_8\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} + h_2\cdot\frac{C_5}{2\lambda} + \frac{A_2A_{48}}{\delta(1+\delta)} - \frac{B_2A_{48}}{\delta} + \frac{1}{2}\frac{(1+\delta)r_2A_{48}}{2\lambda} + \frac{1}{2}\frac{(1+\delta)r_{50}A_0}{2\lambda}$$

$$D_{19} = \frac{3A_1A_{67}}{\delta} + \frac{r_{68}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_{67}A'_1}{1-\delta^2} - \frac{r_1A'_{67}}{2\lambda} - 2g_{16}\cdot\frac{C_5}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{68}\cdot B'_0}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{67}\cdot B'_1}{1-\delta^2} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_1B'_{67}}{2\lambda} +$$
$$+ h_7\cdot\frac{C_5}{2\lambda} + \frac{A_1A_{67}}{\delta(1+\delta)} - \frac{B_1\cdot A_{67}}{\delta} + \frac{A_0A_{67}}{2\delta} + \frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_1A_{67}}{2\lambda} + \frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_{68}A_0}{2\lambda}$$

$$D_{21} = \frac{3A_2A_{67}}{\delta} + \frac{r_{69}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_{67}A'_2}{1-\delta^2} - \frac{r_2A'_{67}}{2\lambda} - 2g_{17}\cdot\frac{C_5}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{69}B'_0}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{67}B'_2}{1-\delta^2} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_2B'_{67}}{2\lambda} +$$
$$+ h_8\cdot\frac{C_5}{2\lambda} + \frac{A_2A_{67}}{\delta(1+\delta)} - \frac{B_2A_{67}}{\delta} + \frac{1}{2}\frac{(1+\delta)r_2A_{67}}{2\lambda} + \frac{1}{2}\frac{(1+\delta)r_{69}A_0}{2\lambda}$$

$$D_{12} = \frac{r_{52}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_1A'_{54}}{2\lambda} - 2g_8\cdot\frac{C_5}{2\lambda} - 2g_{24}\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{52}B'_0}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_1B'_{54}}{2\lambda} - h_{10}\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} + h_3\cdot\frac{C_5}{2\lambda} +$$
$$+ \frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_1A_{54}}{2\lambda} + \frac{1}{2}\cdot\frac{(1+\delta)r_{52}A_0}{2\lambda} + \frac{1}{2}\cdot g_6\cdot\frac{C_5}{2\lambda} + \frac{1}{2}\cdot g_{21}\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda}$$

$$D_{17} = \frac{r_{53}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_2A'_{54}}{2\lambda} - 2g_{10}\cdot\frac{C_5}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{53}\cdot B'_0}{2\lambda} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_2\cdot B'_{54}}{2\lambda} - h_{12}\cdot\frac{C_{26}}{2\lambda} + h_5\cdot\frac{C_5}{2\lambda} +$$
$$+ \frac{1}{2}\frac{(1+\delta)r_2A_{54}}{2\lambda} + \frac{1}{2}\frac{(1+\delta)r_{53}A_0}{2\lambda}$$

$$D_{14} = \frac{r_{55}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_1 A'_{51}}{2\lambda} + 2g_9 \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + 2g_{23} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - r_{55} \cdot \frac{B'_0}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 B'_{51}}{2\lambda} - h_9 \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} + h_4 \cdot \frac{C_5}{2\lambda} +$$

$$+ \frac{1}{2}\frac{(1+\delta) r_1 A_{51}}{2\lambda} + \frac{1}{2}\frac{(1+\delta) r_{55} A_0}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot g_6 \cdot \frac{C_5}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot g_{21} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda}$$

$$D_{15} = \frac{r_{56}A'_0}{2\lambda} + \frac{r_2 A'_{51}}{2\lambda} + 2g_{25} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{56} B'_0}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2 B'_{51}}{2\lambda} - h_{11} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} + h_6 \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{(1+\delta)}{2\lambda} \cdot r_2 \cdot A_{51} +$$

$$+ \frac{1}{2} \cdot \frac{(1+\delta)}{2\lambda} \cdot r_{56} \cdot A_0$$

$$[\beta] = -\frac{2r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_0}{2+\delta} - \frac{3\mu r_0 r_1}{(1+\delta) \cdot 2\lambda}$$

$$[D_8] = -\frac{2r_{35}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_0}{2+\delta} - \frac{2r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{34}}{2+\delta} - \frac{3\mu r_0 r_{35}}{(1+\delta)2\lambda} - \frac{3\mu r_1 r_{34}}{(1+\delta)2\lambda}$$

$$[D_6] = \frac{3\mu r_0}{2(3+\delta)} \cdot T_{93} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_0}{1+\delta} \cdot T_{22} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_1}{2+\delta} \cdot T_{17} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_2}{\delta} \cdot T_3 + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_{17}}{1+\delta} \cdot T_1 + \frac{3\mu A_0}{2+\delta} \cdot T_{22} -$$

$$- \frac{3\mu A_1}{1+\delta} \cdot T_{17} + \frac{3\mu A_2}{1+\delta} \cdot T_3 + \frac{3\mu A_{17}}{2+\delta} \cdot T_1 - \frac{3\mu A_0}{2+\delta} \cdot T_{93} - \frac{3\mu A_3}{1+\delta} \cdot T_2 - \frac{3\mu B_3}{2(1+\delta)} \cdot T_2 + \frac{1}{4} \cdot \frac{3\mu A_1}{1+\delta} \cdot T_2$$

$$[D_2] = \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_0}{1+\delta} \cdot T_{24} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_1}{\delta} \cdot T_4 + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_2}{2+\delta} \cdot T_{16} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_{14}}{2+\delta} \cdot T_{17} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_{15}}{2+\delta} \cdot T_{16} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_{16}}{1+\delta} \cdot T_2 +$$

$$+ \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_{18}}{1+\delta} \cdot T_1 + \frac{3\mu A_0}{2+\delta} \cdot T_{24} + \frac{3\mu A_1}{1+\delta} \cdot T_4 - \frac{3\mu A_2}{1+\delta} \cdot T_{16} + \frac{3\mu A_{15}}{3+\delta} \cdot T_{16} + \frac{3\mu A_{16}}{2+\delta} \cdot T_2 + \frac{3\mu A_{18}}{2+\delta} \cdot T_1 +$$

$$+ \frac{3\mu A_{14}}{3+\delta} \cdot T_{17} - \frac{3\mu A_4}{1+\delta} \cdot T_1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu B_4}{1+\delta} \cdot T_1 + \frac{1}{4} \cdot \frac{3\mu A_2}{1+\delta} \cdot T_1$$

$$[D_7] = \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_0}{1+\delta} \cdot T_{25} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_1}{\delta} \cdot T_5 + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_{15}}{2+\delta} \cdot T_{17} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_{18}}{1+\delta} \cdot T_2 + \frac{3\mu A_0}{2+\delta} \cdot T_{25} + \frac{3\mu A_1}{1+\delta} \cdot T_5 +$$

$$+ \frac{3\mu A_{18}}{2+\delta} \cdot T_2 + \frac{3\mu A_{15}}{3+\delta} \cdot T_{17} - \frac{3\mu A_5}{1+\delta} \cdot T_1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu B_5}{1+\delta} \cdot T_1$$

$$[D_3] = \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_0}{1+\delta} \cdot T_{30} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_2}{\delta} \cdot T_5 + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_{19}}{1+\delta} \cdot T_2 + \frac{3\mu A_0}{2+\delta} \cdot T_{30} + \frac{3\mu A_2}{1+\delta} \cdot T_5 + \frac{3\mu A_{19}}{2+\delta} \cdot T_2 -$$

$$- \frac{3\mu A_5}{1+\delta} \cdot T_2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu B_5}{1+\delta} \cdot T_2$$

$$[D_4] = \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_0}{3+\delta} \cdot T_{92} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_0}{1+\delta} \cdot T_{20} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_1}{2+\delta} \cdot T_{16} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_1}{\delta} \cdot T_3 + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_{14}}{2+\delta} \cdot T_{16} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3\mu r_{16}}{1+\delta} \cdot T_1 +$$

$$+\frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{20}+\frac{3\mu A_1}{1+\delta}\cdot T_3-\frac{3\mu A_1}{1+\delta}\cdot T_{16}+\frac{3\mu A_{14}}{3+\delta}\cdot T_{16}+\frac{3\mu A_{16}}{2+\delta}\cdot T_1-\frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{92}-\frac{3\mu A_3}{1+\delta}\cdot T_1-$$
$$-\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu B_3}{1+\delta}\cdot T_1+\frac{1}{4}\cdot\frac{3\mu A_1}{1+\delta}\cdot T_1$$

$$[D_5]=\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{27}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_2}{2+\delta}\cdot T_{17}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_2}{\delta}\cdot T_4+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{17}}{1+\delta}\cdot T_2+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{19}}{1+\delta}\cdot T_1+\frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{27}+$$
$$+\frac{3\mu A_2}{1+\delta}\cdot T_4-\frac{3\mu A_2}{1+\delta}\cdot T_{17}+\frac{3\mu A_{17}}{2+\delta}\cdot T_2+\frac{3\mu A_{19}}{2+\delta}\cdot T_1-\frac{3\mu A_4}{1+\delta}\cdot T_2-\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu B_4}{1+\delta}\cdot T_2+\frac{1}{4}\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta}\cdot T_2$$

$$[D_{22}]=\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{99}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{34}}{1+\delta}\cdot T_{35}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{34\frac{1}{2}}}{1+\delta}\cdot T_1+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{39}}{\delta}\cdot T_{37}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{41}}{\delta}\cdot T_{37}+\frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{99}+$$
$$+\frac{3\mu A_{34}}{2+\delta}\cdot T_{35}+\frac{3\mu A_{39}}{1+\delta}\cdot T_{37}+\frac{3\mu A_{41}}{1-\delta}\cdot T_{37}+\frac{3\mu A_{34\frac{1}{2}}}{2+\delta}\cdot T_1-\frac{3\mu A_{37}}{1+\delta}\cdot T_{39}-A_{37}\cdot T_{41}+\tfrac{1}{2}\cdot B_{37}\cdot T_{41}-$$
$$-\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu B_{37}}{1+\delta}\cdot T_{39}$$

$$[D_{23}]=\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{46}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_1}{\delta}\cdot T_{38}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{34}}{1+\delta}\cdot T_{39}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{35}}{\delta}\cdot T_{37}+\frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{46}+\frac{3\mu A_1}{1+\delta}\cdot T_{38}+$$
$$+\frac{3\mu A_{34}}{2+\delta}\cdot T_{39}+\frac{3\mu A_{35}}{1+\delta}\cdot T_{37}-\frac{3\mu A_{37}}{1+\delta}\cdot T_{35}-\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu B_{37}}{1+\delta}\cdot T_{35}-\frac{3\mu A_{38}}{1+\delta}\cdot T_1-\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu B_{38}}{1+\delta}\cdot T_1$$

$$[D_{25}]=\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{47}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_2}{\delta}\cdot T_{38}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{34}}{1+\delta}\cdot T_{40}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{36}}{\delta}\cdot T_{37}+\frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{47}+\frac{3\mu A_2}{1+\delta}\cdot T_{38}+$$
$$+\frac{3\mu A_{34}}{2+\delta}\cdot T_{40}+\frac{3\mu A_{36}}{1+\delta}\cdot T_{37}-\frac{3\mu A_{37}}{1+\delta}\cdot T_{36}-\frac{3\mu B_{37}}{2(1+\delta)}\cdot T_{36}-\frac{3\mu A_{38}}{1+\delta}\cdot T_2-\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu B_{38}}{1+\delta}\cdot T_2$$

$$[D_{24}]=\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{100}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{34}}{1+\delta}\cdot T_{36}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{34\frac{1}{2}}}{1+\delta}\cdot T_2+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{40}}{\delta}\cdot T_{37}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{42}}{\delta}\cdot T_{37}+\frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{100}+$$
$$+\frac{3\mu A_{34}}{2+\delta}\cdot T_{36}+\frac{3\mu A_{40}}{1+\delta}\cdot T_{37}+\frac{3\mu A_{34\frac{1}{2}}}{2+\delta}\cdot T_2-\frac{3\mu A_{37}}{1+\delta}\cdot T_{40}-\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu B_{37}}{1+\delta}\cdot T_{40}-A_{37}\cdot T_{42}+\tfrac{1}{2}\cdot B_{37}\cdot T_{42}$$

$$[D_{13}]=\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{49}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_1}{\delta}\cdot T_{48}+\frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{49}+\frac{3\mu A_1}{1+\delta}\cdot T_{48}-\frac{3\mu A_{48}}{1+\delta}\cdot T_1-\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu B_{48}}{1+\delta}\cdot T_1$$

$$[D_{16}]=\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{50}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_2}{\delta}\cdot T_{48}+\frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{50}+\frac{3\mu A_2}{1+\delta}\cdot T_{48}-\frac{3\mu A_{48}}{1+\delta}\cdot T_2-\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu B_{48}}{1+\delta}\cdot T_2$$

$$[D_{19}]=\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{68}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_1}{\delta}\cdot T_{67}+\frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{68}+\frac{3\mu A_1}{1+\delta}\cdot T_{67}-\frac{3\mu A_{67}}{1+\delta}\cdot T_1-\frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu B_{67}}{1+\delta}\cdot T_1$$

$$[D_{21}] = \frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{69} + \frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_2}{\delta}\cdot T_{67} + \frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{69} + \frac{3\mu A_2}{1+\delta}\cdot T_{67} - \frac{3\mu A_{67}}{1+\delta}\cdot T_2 - \frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu B_{67}}{1+\delta}\cdot T_2$$

$$[D_{12}] = \frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{52} + \frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{54}}{1+\delta}\cdot T_1 + \frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{52} + \frac{3\mu A_{54}}{2+\delta}\cdot T_1$$

$$[D_{17}] = \frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{53} + \frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{54}}{1+\delta}\cdot T_2 + \frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{53} + \frac{3\mu A_{54}}{2+\delta}\cdot T_2$$

$$[D_{14}] = \frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{55} + \frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{51}}{1+\delta}\cdot T_1 + \frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{55} + \frac{3\mu A_{51}}{2+\delta}\cdot T_1$$

$$[D_{15}] = \frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_0}{1+\delta}\cdot T_{56} + \frac{1}{2}\cdot\frac{3\mu r_{51}}{1+\delta}\cdot T_2 + \frac{3\mu A_0}{2+\delta}\cdot T_{56} + \frac{3\mu A_{51}}{2+\delta}\cdot T_2$$

Die obigen Formeln geben die von δ vergrösserten Coefficienten.

Die hier vorkommenden T_m sind die Coefficienten der Entwickelung:

$$\begin{aligned}\frac{dnT}{dv} &= T_0\cdot\cos(3v - 3\mu v - 3(U+B))\\ &+ T_1\cdot\eta\cdot\cos(2v - 3\mu v + \varsigma v + \pi - 3(U+B))\\ &+ \ldots\end{aligned}$$

dem Ausdrucke (37) analog. Für diese Coefficienten werden in nächstem Paragraphe Formeln gegeben. Die Coefficienten g_m und h_m, welche zu den Z: Gliedern in Q und P hören, sind:

(102) (A_2^b): $g_1 = -3[\frac{1}{2}Q(3\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}Q(3\,.\,0\,.\,0)]$

$g_2 = -2[\frac{1}{2}Q(2\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} + \xi_1^{2\,.\,1}Q(2\,.\,0\,.\,0)]$

$g_3 = -3[\frac{1}{4}Q(3\,.\,2\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} - \frac{1}{2}\varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}Q(3\,.\,1\,.\,0) + \varepsilon_2^{3\varphi\,.\,2}Q(3\,.\,0\,.\,0)]$

$g_4 = -2[\frac{1}{4}Q(2\,.\,1\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} + \frac{1}{2}\xi_1^{2\,.\,1}Q(2\,.\,1\,.\,0) - \frac{1}{2}\varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}Q(2\,.\,0\,.\,1) - \xi_1^{2\,.\,1}\,.\,\varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}Q(2\,.\,0\,.\,0)$

$g_5 = -[\frac{1}{4}Q(1\,.\,0\,.\,2) + \frac{1}{2}\xi_1^{2\,.\,1}\,.\,Q(1\,.\,0\,.\,1) + \xi_2^{1\,.\,2}Q(1\,.\,0\,.\,0)]$

(B^b): $g_6 = -Q(2\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0}$

$g_7 = -Q(2\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0}$

$g_8 = -[\frac{1}{2}Q(2\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,-1}\,.\,Q(2\,.\,0\,.\,0)]$

$g_9 = -[\frac{1}{2}Q(2\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}Q(2\,.\,0\,.\,0)]$

$g_{10} = -2\,.\,[\frac{1}{2}Q(3\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} + \xi_1^{4\,.\,-1}\,.\,Q(3\,.\,0\,.\,0)]$

$g_{11} = 0$

$g_{12} = -[\frac{1}{2}Q(2\,.\,2\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} - \varepsilon_2^{3\varphi\,.\,0}Q(2\,.\,0\,.\,0)] + Q(2\,.\,0\,.\,0)_{1\,.\,0\,.\,1\,.\,0}$

$$g_{13} = -2[\tfrac{1}{4}Q(3.1.1)_{0.0.1.0} + \tfrac{1}{2}\xi_1^{4\cdot -1}\cdot Q(3.1.0) - \tfrac{1}{2}\cdot\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(3.0.1) - \xi_1^{4\cdot -1}\cdot\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(3.0.0)]$$
$$g_{14} = -[\tfrac{1}{2}Q(2.0.2)_{0.0.1.0} + \tfrac{1}{2}(\xi_1^{2\cdot 1} + \xi_1^{4\cdot -1})\cdot Q(2.0.1) - \xi_2^{3\cdot 0}\cdot Q(2.0.0)] - Q(2.0.0)_{0.1.1.0}$$

$$(E_z^b):\ g_{15} = -Q(2.0.0)_{0.0.1.2}$$

$$(G_z^a):\ g_{16} = -3\cdot[\tfrac{1}{2}Q(3.1.0)_{0.0.0.1} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(3.0.0)]$$
$$g_{17} = -2\cdot[\tfrac{1}{2}Q(2.0.1)_{0.0.0.1} + \xi_1^{2\cdot 1}Q(2.0.0)]$$
$$g_{18} = -3\cdot[\tfrac{1}{4}Q(3.2.0)_{0.0.0.1} - \tfrac{1}{2}\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}Q(3.1.0) + \varepsilon_2^{3\varphi\cdot 2}\cdot Q(3.0.0)]$$
$$g_{19} = -2\cdot[\tfrac{1}{4}Q(2.1.1)_{0.0.0.1} + \tfrac{1}{2}\xi_1^{2\cdot 1}\cdot Q(2.1.0) - \tfrac{1}{2}\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}Q(2.0.1) - \xi_1^{2\cdot 1}\cdot\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(2.0.0)]$$
$$g_{20} = -[\tfrac{1}{4}Q(1.0.2)_{0.0.0.1} + \tfrac{1}{2}\xi_1^{2\cdot 1}Q(1.0.1) + \xi_2^{1\cdot 2}Q(1.0.0)]$$

$$(H_z^b):\ g_{21} = -Q(2.0.0)_{0.0.0.1} \qquad g_{22} = -Q(2.0.0)_{0.0.2.1}$$
$$g_{23} = -[\tfrac{1}{2}Q(2.1.0)_{0.0.0.1} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot -1}\cdot Q(2.0.0)]$$
$$g_{24} = -[\tfrac{1}{2}Q(2.1.0)_{0.0.0.1} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}Q(2.0.0)]$$
$$g_{25} = -2\cdot[\tfrac{1}{2}Q(3.0.1)_{0.0.0.1} + \xi_1^{4\cdot -1}\cdot Q(3.0.0)]$$
$$g_{26} = 0$$
$$g_{27} = -[\tfrac{1}{2}Q(2.2.0)_{0.0.0.1} - \varepsilon_2^{3\varphi\cdot 0}\cdot Q(2.0.0)] + Q(2.0.0)_{1.0.0.1}$$
$$g_{28} = -2\cdot[\tfrac{1}{4}Q(3.1.1)_{0.0.0.1} + \tfrac{1}{2}\cdot\xi_1^{4\cdot -1}\cdot Q(3.1.0) - \tfrac{1}{2}\cdot\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(3.0.1) - \xi_1^{4\cdot -1}\cdot\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(3.0.0)]$$
$$g_{29} = -[\tfrac{1}{2}Q(2.0.2)_{0.0.0.1} + \tfrac{1}{2}(\xi_1^{2\cdot 1} + \xi_1^{4\cdot -1})Q(2.0.1) - \xi_2^{3\cdot 0}Q(2.0.0)] - Q(2.0.0)_{0.1.0.1}$$

$$(L_z^b):\ g_{30} = -Q(2.0.0)_{0.0.2.1} \qquad (P_z^b):\ g_{31} = -Q(2.0.0)_{0.0.1.2}$$

$$(A_z^a):\ g_{32} = -3\cdot[\tfrac{1}{2}Q(3.1.0)_{0.0.1.0} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(3.0.0)]$$
$$g_{33} = -2\cdot[\tfrac{1}{2}Q(2.0.1)_{0.0.1.0} + \xi_1^{2\cdot 1}Q(2.0.0)]$$
$$g_{34} = -3\cdot[\tfrac{1}{4}Q(3.2.0)_{0.0.1.0} - \tfrac{1}{2}\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(3.1.0) + \varepsilon_2^{3\varphi\cdot 2}\cdot Q(3.0.0)]$$
$$g_{35} = -2[\tfrac{1}{4}Q(2.1.1)_{0.0.1.0} + \tfrac{1}{2}\xi_1^{2\cdot 1}\cdot Q(2.1.0) - \tfrac{1}{2}\cdot\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(2.0.1) - \xi_1^{2\cdot 1}\cdot\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}Q(2.0.0)]$$
$$g_{36} = -[\tfrac{1}{4}Q(1.0.2)_{0.0.1.0} + \tfrac{1}{2}\cdot\xi_1^{2\cdot 1}Q(1.0.1) + \xi_2^{1\cdot 2}Q(1.0.0)]$$

$$(A_z^b):\ g_{37} = -3\cdot[\tfrac{1}{2}Q(3.1.0)_{0.0.3.0} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}Q(3.0.0)_{0.0.3.0}]$$
$$g_{38} = -2\cdot[\tfrac{1}{2}Q(2.0.1)_{0.0.3.0} + \xi_1^{2\cdot 1}Q(2.0.0)_{0.0.3.0}]$$
$$g_{39} = -3\cdot[\tfrac{1}{4}Q(3.2.0)_{0.0.3.0} - \tfrac{1}{2}\cdot\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(3.1.0) + \varepsilon_2^{3\varphi\cdot 2}\cdot Q(3.0.0)]$$
$$g_{40} = -2\cdot[\tfrac{1}{4}Q(2.1.1)_{0.0.3.0} + \tfrac{1}{2}\xi_1^{2\cdot 1}\cdot Q(2.1.0) - \tfrac{1}{2}\cdot\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}Q(2.0.1) - \xi_1^{2\cdot 1}\cdot\varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(2.0.0)]$$
$$g_{41} = -[\tfrac{1}{4}Q(1.0.2)_{0.0.3.0} + \tfrac{1}{2}\xi_1^{2\cdot 1}\cdot Q(1.0.1) + \xi_2^{1\cdot 2}Q(1.0.0)]$$

$$(B_z^b):\ g_{42} = -[\tfrac{1}{2}Q(2.1.0)_{0.0.3.0} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot -1}\cdot Q(2.0.0)]$$
$$g_{43} = -[\tfrac{1}{2}Q(2.1.0)_{0.0.3.0} - \varepsilon_1^{3\varphi\cdot 1}\cdot Q(2.0.0)]$$

$$g_{44} = -2\,.\,[\tfrac{1}{2}Q(3\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + \xi_1^{4\,.\,-1}\,.\,Q(3\,.\,0\,.\,0)]$$
$$g_{45} = 0$$
$$g_{46} = -2[\tfrac{1}{4}Q(3\,.\,1\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + \tfrac{1}{2}\,.\,\xi_1^{4\,.\,-1}\,.\,Q(3\,.\,1\,.\,0) - \tfrac{1}{2}\,.\,\varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}\,.\,Q(3.0.1) - \xi_1^{4\,.\,-1}\,.\,\varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}\,.\,Q(3.0.0)]$$

$$(C_z^b)\colon\ g_{47} = -Q(2\,.\,0\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0}$$

$$(K_z^b)\colon\ g_{48} = \tfrac{1}{2}Q(1\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,-1}\,.\,Q(1\,.\,0\,.\,0) \qquad g_{49} = 0$$
$$g_{50} = \tfrac{1}{4}Q(1\,.\,2\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - \tfrac{1}{2}\varepsilon_1^{3\varphi\,.\,-1}Q(1\,.\,1\,.\,0) + \varepsilon_2^{3\varphi\,.\,-2}\,.\,Q(1\,.\,0\,.\,0)$$
$$g_{51} = 0$$
$$g_{52} = -[\tfrac{1}{4}Q(3\,.\,0\,.\,2) + \tfrac{1}{2}\xi_1^{4\,.\,-1}\,.\,Q(3\,.\,0\,.\,1) + \xi_2^{5\,.\,-2}\,.\,Q(3\,.\,0\,.\,0)]$$

$$(A_z^b)\colon\ h_1 = \tfrac{1}{2}P(3\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}\,.\,P(3\,.\,0\,.\,0) \qquad h_2 = \tfrac{1}{2}P(2\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} + \xi_1^{2\,.\,1}\,P(2\,.\,0\,.\,0)$$

$$(B_z^b)\colon\ h_3 = \tfrac{1}{2}P(2.1.0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,-1}\,.\,P(2\,.\,0\,.\,0) \qquad h_5 = \tfrac{1}{2}P(3\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} + \xi_1^{4\,.\,-1}\,.\,P(3\,.\,0\,.\,0)$$
$$h_4 = \tfrac{1}{2}\,.\,P(2\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}\,.\,P(2\,.\,0\,.\,0) \qquad h_6 = \tfrac{1}{2}P(1\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} + \xi_1^{2\,.\,1}P(1\,.\,0\,.\,0)$$

$$(G_z^a)\colon\ h_7 = \tfrac{1}{2}P(3\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,0\,.\,1} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}P(3\,.\,0\,.\,0) \qquad h_8 = \tfrac{1}{2}P(2\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,0\,.\,1} + \xi_1^{2\,.\,1}\,.\,P(2\,.\,0\,.\,0)$$

$$(H_z^b)\colon\ h_9 = \tfrac{1}{2}P(2\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,0\,.\,1} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,-1}\,.\,P(2\,.\,0\,.\,0) \qquad h_{11} = \tfrac{1}{2}P(3\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,0\,.\,1} + \xi_1^{4\,.\,-1}\,.\,P(3\,.\,0\,.\,0)$$
$$h_{10} = \tfrac{1}{2}P(2\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,0\,.\,1} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}\,P(2\,.\,0\,.\,0) \qquad h_{12} = \tfrac{1}{2}P(1\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,0\,.\,1} + \xi_1^{2\,.\,1}\,.\,P(1\,.\,0\,.\,0)$$

$$(A_z^a)\ h_{13} = \tfrac{1}{2}P(3\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}\,.\,P(3\,.\,0\,.\,0) \qquad h_{14} = \tfrac{1}{2}P(2\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,1\,.\,0} + \xi_1^{2\,.\,1}\,.\,P(2\,.\,0\,.\,0)$$

$$(A_z^b)\colon\ h_{15} = \tfrac{1}{2}P(3\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}\,.\,P(3\,.\,0\,.\,0) \qquad h_{16} = \tfrac{1}{2}P(2\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + \xi_1^{2\,.\,1}\,P(2\,.\,0\,.\,0)$$

$$(B_z^b)\colon\ h_{17} = \tfrac{1}{2}P(2\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,-1}\,.\,P(2.0.0) \qquad h_{19} = \tfrac{1}{2}P(3\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + \xi_1^{4\,.\,-1}\,P(3\,.\,0\,.\,0)$$
$$h_{18} = \tfrac{1}{2}P(2\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,1}\,P(2\,.\,0\,.\,0) \qquad h_{20} = \tfrac{1}{2}P(1\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + \xi_1^{2\,.\,1}\,.\,P(1\,.\,0\,.\,0)$$

$$(K_z^b)\colon\ h_{21} = \tfrac{1}{2}P(1\,.\,1\,.\,0)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} - \varepsilon_1^{3\varphi\,.\,-1}\,.\,P(1\,.\,0\,.\,0) \qquad h_{22} = \tfrac{1}{2}P(2\,.\,0\,.\,1)_{0\,.\,0\,.\,3\,.\,0} + \xi_1^{4\,.\,-1}\,.\,P(2\,.\,0\,.\,0)$$

Die Coefficienten g_m und h_m sind hier vollständiger angegeben als sie in der ϱ: Gleichung vorkommen, weil dieses für die nT: Gleichung nöthig ist.

Wird nun mit Hülfe der Formeln (69) und (81) der elementäre Ausdruck rechts vom Gleichheitszeichen in (98) entwickelt, so wird man auf die Gleichung geführt:

$$(103)\quad \frac{d^2\varrho}{dv^2} + (1-\beta)\,\varrho = \eta\cos(v-\varsigma v-\pi)\cdot\{(\varkappa^2+2\varkappa_1^2+2\varkappa_2+\ldots)a_4+a_2(\varkappa_1\varkappa'_1+\varkappa_2\varkappa'_2)+2a_6(\varkappa_1\varkappa'_1+\varkappa_2\varkappa'_2)+$$
$$+\,a_5\cdot(\varkappa'^2_1+\varkappa'^2_2+\ldots)+a_8\cdot j^2+a_{18}(\iota'^2_1+\iota'^2_2)+(a_{12}+a_{14})(\iota_1\iota'_1+\iota_2\iota'_2)^*)+$$
$$+\,(a_9+a_{23}j^2)\cdot\frac{\varkappa_3}{\varkappa}\cdot\iota^2+a_{22}(j^4+2i^2\iota_1^2+2\iota^2\iota_2^2+\ldots)+a_{27}\cdot j^6\}$$
$$+\cos(v+\varsigma v-2\mu\varsigma' v+\Gamma-2\Gamma_1)(a_4\varkappa\varkappa_1^2+a_2\varkappa\varkappa_1\varkappa'_1+a_7\varkappa\varkappa'^2_1)$$
$$+\cos(v-2\varsigma v+\mu\varsigma' v-2\Gamma+\Gamma_1)(a_4\varkappa^2\varkappa_1+a_6\varkappa^2\varkappa'_1)$$
$$+\cos(v-2\varsigma v+\mu\sigma'_2 v-2\Gamma+\Gamma_2)\cdot(a_4\varkappa^2\varkappa_2+a_6\varkappa^2\varkappa'_2)$$
$$+\cos(v-2\mu\varsigma' v+\mu\sigma'_2 v-2\Gamma_1+\Gamma_2)(a_4\varkappa_1^2\varkappa_2+a_2\varkappa_1\varkappa_2\varkappa'_1+a_6\varkappa_1^2\varkappa'_2+a_7\varkappa_2\varkappa'^2_1+a_5\varkappa_1\varkappa'_1\varkappa'_2+a_3\varkappa'^2_1\varkappa'_2)$$
$$+\cos(v+\varsigma v-2\mu\sigma'_2 v+\Gamma-2\Gamma_2)\cdot(a_4\varkappa\varkappa_2^2+a_2\varkappa\varkappa_2\varkappa'_2+a_7\varkappa\varkappa'^2_2)$$
$$+\cos(v+\mu\varsigma' v-2\mu\sigma'_2 v+\Gamma_1-2\Gamma_2)\cdot(a_4\varkappa_1\varkappa_2^2+a_2\varkappa_1\varkappa_2\varkappa'_2+a_6\varkappa_2^2\varkappa'_1+a_7\varkappa_1\varkappa'^2_2+a_5\varkappa_2\varkappa'_1\varkappa'_2+a_3\varkappa'_1\varkappa'^2_2)$$
$$+\cos(v-\varsigma v-\mu\varsigma' v+\mu\sigma'_2 v-\Gamma-\Gamma_1+\Gamma_2)\cdot(2a_4\varkappa\varkappa_1\varkappa_2+a_2\varkappa\varkappa'_1\varkappa_2+2a_6\varkappa\varkappa_1\varkappa'_2+a_5\varkappa\varkappa'_1\varkappa'_2)$$
$$+\cos(v+\varsigma v-\mu\varsigma' v-\mu\sigma'_2 v+\Gamma-\Gamma_1-\Gamma_2)\{2a_4\varkappa\varkappa_1\varkappa_2+a_2\varkappa(\varkappa_1\varkappa'_2+\varkappa_2\varkappa'_1)+2a_7\varkappa\varkappa'_1\varkappa'_2\}$$
$$+\cos(v-\varsigma v+\mu\varsigma' v-\mu\sigma'_2 v-\Gamma+\Gamma_1-\Gamma_2)\cdot(2a_4\varkappa\varkappa_1\varkappa_2+a_2\varkappa\varkappa_1\varkappa'_2+2a_6\varkappa\varkappa_2\varkappa'_1+a_5\varkappa\varkappa'_1\varkappa'_2)$$
$$+\cos(v-\mu\varsigma' v-\Gamma_1)\cdot\{a_1\varkappa'_1+a_4\varkappa_1(\varkappa^2-\varkappa_1^2)+a_7\varkappa'_1(\varkappa_1\varkappa'_1+2\varkappa_2\varkappa'_2)+a_5\varkappa_2\varkappa'_1\varkappa'_2+a_3\varkappa'_1e'^2+$$
$$+\,a_3\varkappa_1'\varkappa'^2_2+a_2\varkappa'_1(e^2-\varkappa_1^2)-a_6\varkappa_1^2\varkappa'_1+a_{10}\varkappa'_1\cdot j^2+a_{20}\varkappa'_1(\iota'^2_1+\iota'^2_2)+a_{24}\cdot\varkappa'_1j^4\}$$
$$+\cos(v-\mu\varsigma' v-\Gamma_1+G)\cdot a_{15}\varkappa'_1(\iota_1\iota'_1+\iota_2\iota'_2)$$
$$+\cos(v-\mu\varsigma' v-\Gamma_1-G)\cdot a_{17}\cdot\varkappa'_1(\iota_1\iota'_1+\iota_2\iota'_2)$$
$$+\cos(v-\mu\sigma'_2 v-\Gamma_2)\{a_1\varkappa'_2+a_4\varkappa_2(\varkappa^2-\varkappa_2^2)+a_7\varkappa'_2(2\varkappa_1\varkappa'_1+\varkappa_2\varkappa'_2)+a_5\varkappa_1\varkappa'_1\varkappa'_2+a_3\varkappa'_2\cdot e'^2+$$
$$+\,a_3\varkappa'^2_1\varkappa'_2+a_2\varkappa'_2(e^2-\varkappa_2^2)-a_6\varkappa_2^2\varkappa'_2+a_{10}\varkappa'_2j^2+a_{20}\varkappa'_2(\iota'^2_1+\iota'^2_2)+a_{24}\varkappa'_2\cdot j^4\}$$
$$+\cos(v-\mu\sigma'_2 v-\Gamma_2+G)\cdot a_{15}\varkappa'_2(\iota_1\iota'_1+\iota_2\iota'_2)$$
$$+\cos(v-\mu\sigma'_2 v-\Gamma_2-G)\cdot a_{17}\cdot\varkappa'_2(\iota_1\iota'_1+\iota_2\iota'_2)$$
$$+\cos(v-\varsigma v-\imath v-\Gamma+\Theta-\Theta_1)(a_8\varkappa\iota\iota_1+2a_{22}\varkappa j^2\cdot\iota\iota_1)$$
$$+\cos(v-\varsigma v-\imath v-\Gamma+\Theta-\Theta_1-G)\cdot a_{12}\cdot\varkappa\iota\iota'_1$$
$$+\cos(v-\mu\varsigma' v-\imath v-\Gamma_1+\Theta-\Theta_1)\cdot(a_8\varkappa_1\iota\iota_1+a_{10}\varkappa'_1\iota\iota_1+2a_{24}\varkappa'_1j^2\iota\iota_1)$$
$$+\cos(v-\mu\varsigma' v-\imath v-\Gamma_1+\Theta-\Theta_1-G)(a_{12}\varkappa_1\iota\iota'_1+a_{17}\varkappa'_1\iota\iota'_1)$$
$$+\cos(v-\varsigma v+\imath v-\Gamma-\Theta+\Theta_1)\cdot(a_8\varkappa\iota\iota_1+2a_{22}\cdot\varkappa j^2\cdot\iota\iota_1)$$
$$+\cos(v-\varsigma v+\imath v-\Gamma-\Theta+\Theta_1+G)\cdot a_{14}\varkappa\iota\iota'_1$$
$$+\cos(v-\mu\varsigma' v+\imath v-\Gamma_1-\Theta+\Theta_1)\cdot(a_8\varkappa_1\iota\iota_1+a_{10}\varkappa'_1\iota\iota_1+2a_{24}\varkappa'_1\cdot j^2\iota\iota_1)$$
$$+\cos(v-\mu\varsigma' v+\imath v-\Gamma_1-\Theta+\Theta_1+G)\cdot(a_{14}\varkappa_1\iota\iota'_1+a_{15}\varkappa'_1\iota\iota'_1)$$
$$+\cos(v-\mu\sigma'_2 v-\imath v-\Gamma_2+\Theta-\Theta_1)(a_8\varkappa_2\iota\iota_1+a_{10}\varkappa'_2\iota\iota_1+2a_{22}\varkappa_2j^2\iota\iota_1+2a_{24}\varkappa'_2j^2\iota\iota_1)$$
$$+\cos(v-\mu\sigma'_2 v-\imath v-\Gamma_2+\Theta-\Theta_1-G)(a_{12}\varkappa_2\iota\iota'_1+a_{17}\varkappa'_2\iota\iota'_1)$$
$$+\cos(v-\varsigma v-\imath v+\mu\imath'_2 v-\Gamma+\Theta-\Theta_2)(a_8\varkappa\iota\iota_2+2a_{22}\varkappa j^2\iota\iota_2)$$
$$+\cos(v-\varsigma v-\imath v+\mu\imath'_2 v-\Gamma+\Theta-\Theta_2-G)\cdot a_{12}\varkappa\iota\iota'_2$$
$$+\cos(v-\mu\sigma'_2 v+\imath v-\Gamma_2-\Theta+\Theta_1)(a_8\varkappa_2\iota\iota_1+a_{10}\varkappa'_2\iota\iota_1+2a_{22}\varkappa_2j^2\iota\iota_1+2a_{24}\varkappa'_2j^2\iota\iota_1)$$
$$+\cos(v-\mu\sigma'_2 v+\imath v-\Gamma_2-\Theta+\Theta_1+G)(a_{14}\varkappa_2\iota\iota'_1+a_{15}\varkappa'_2\iota\iota'_1)$$
$$+\cos(v-\varsigma v+\imath v-\mu\imath'_2 v-\Gamma-\Theta+\Theta_2)(a_8\varkappa\iota\iota_2+2a_{22}\varkappa j^2\iota\iota_2)$$
$$+\cos(v-\varsigma v+\imath v-\mu\imath'_2 v-\Gamma-\Theta+\Theta_2+G)\cdot a_{14}\varkappa\iota\iota'_2$$
$$+\cos(v-\mu\varsigma' v-\imath v+\mu\imath'_2 v-\Gamma_1+\Theta-\Theta_2)\cdot(a_8\varkappa_1\iota\iota_2+a_{10}\varkappa'_1\iota\iota_2+2a_{24}\varkappa'_1j^2\iota\iota_2)$$
$$+\cos(v-\mu\varsigma' v-\imath v+\mu\imath'_2 v-\Gamma_1+\Theta-\Theta_2-G)(a_{12}\varkappa_1\iota\iota'_2+a_{17}\varkappa'_1\iota\iota'_2)$$
$$+\cos(v-\mu\sigma'_2 v-\imath v+\mu\imath'_2 v-\Gamma_2+\Theta-\Theta_2)(a_8\varkappa_2\iota\iota_2+a_{10}\varkappa'_2\iota\iota_2+2a_{22}\varkappa_2j^2\iota\iota_2+2a_{24}\varkappa'_2j^2\iota\iota_2)$$

*) Aus demselben Grunde wie bei der Gleichung für (3).

$$
\begin{aligned}
&+\cos(v-\mu\sigma'_2 v-\tau v+\mu\tau'_2 v-\Gamma_2+\Theta-\Theta_2-G)(a_{12}\varkappa_2\iota\iota'_2+a_{17}\varkappa'_2\iota\iota'_2)\\
&+\cos(v-\mu\varsigma' v+\tau v-\mu\iota'_2 v-\Gamma_1-\Theta+\Theta_2)(a_8\varkappa_1\iota\iota_2+a_{10}\varkappa'_2\iota\iota_2+2a_{24}\varkappa'_1 j^2\iota\iota_2)\\
&+\cos(v-\mu\varsigma' v+\tau v-\mu\tau'_2 v-\Gamma_1-\Theta+\Theta_2+G)\cdot(a_{14}\varkappa_1\iota\iota'_2+a_{15}\varkappa'_1\iota\iota'_2)\\
&+\cos(v-\mu\sigma'_2 v+\tau v-\mu\iota'_2 v-\Gamma_2-\Theta+\Theta_2)(a_8\varkappa_2\iota\iota_2+a_{10}\varkappa'_2\iota\iota_2+2a_{22}\varkappa_2 j^2\iota\iota_2+2a_{24}\varkappa'_2 j^2\iota\iota_2)\\
&+\cos(v-\mu\sigma'_2 v+\tau v-\mu\iota'_2 v-\Gamma_2-\Theta+\Theta_2+G)(a_{14}\varkappa_2\iota\iota'_2+a_{15}\varkappa'_2\iota\iota'_2)\\
&+\cos(v-\varsigma v-\mu\iota'_2 v-\Gamma-\Theta_1+\Theta_2)\cdot(a_8\varkappa\iota_1\iota_2+a_{18}\varkappa\iota'_1\iota'_2)\\
&+\cos(v-\varsigma v-\mu\iota'_2 v-\Gamma-\Theta_1+\Theta_2-G)\cdot a_{12}\varkappa\iota_2\iota'_1\\
&+\cos(v-\varsigma v-\mu\tau'_2 v-\Gamma-\Theta_1+\Theta_2+G)\cdot a_{14}\varkappa\iota_1\iota'_2\\
&+\cos(v-\mu\varsigma' v-\mu\tau'_2 v-\Gamma_1-\Theta_1+\Theta_2)(a_8\varkappa_1\iota_1\iota_2+a_{10}\varkappa'_1\iota_1\iota_2+a_{18}\varkappa_1\iota'_1\iota'_2+a_{20}\varkappa'_1\iota'_1\iota'_2)\\
&+\cos(v-\mu\varsigma' v-\mu\tau'_2 v-\Gamma_1-\Theta_1+\Theta_2+G)\cdot(a_{14}\varkappa_1\iota_1\iota'_2+a_{15}\varkappa'_1\iota_1\iota'_2)\\
&+\cos(v-\mu\varsigma' v-\mu\tau'_2 v-\Gamma_1-\Theta_1+\Theta_2-G)(a_{12}\varkappa_1\iota_2\iota'_1+a_{17}\varkappa'_1\iota_2\iota'_1)\\
&+\cos(v-\varsigma v+\mu\tau'_2 v-\Gamma+\Theta_1-\Theta_2)\cdot(a_8\varkappa\iota_1\iota_2+a_{18}\varkappa\iota'_1\iota'_2)\\
&+\cos(v-\varsigma v+\mu\tau'_2 v-\Gamma+\Theta_1-\Theta_2-G)\cdot a_{12}\varkappa\iota_1\iota'_2\\
&+\cos(v-\varsigma v+\mu\tau'_2 v-\Gamma+\Theta_1-\Theta_2+G)\cdot a_{14}\varkappa\iota_2\iota'_1\\
&+\cos(v-\mu\varsigma' v+\mu\tau'_2 v-\Gamma_1+\Theta_1-\Theta_2)(a_8\varkappa_1\iota_1\iota_2+a_{10}\varkappa'_1\iota_1\iota_2+a_{18}\varkappa_1\iota'_1\iota'_2+a_{20}\varkappa'_1\iota'_1\iota'_2)\\
&+\cos(v-\mu\varsigma' v+\mu\tau'_2 v-\Gamma_1+\Theta_1-\Theta_2-G)(a_{12}\varkappa_1\iota_1\iota'_2+a_{17}\varkappa'_1\iota_1\iota'_2)\\
&+\cos(v-\mu\varsigma' v+\mu\tau'_2 v-\Gamma_1+\Theta_1-\Theta_2+G)(a_{14}\varkappa_1\iota_2\iota'_1+a_{15}\varkappa'_1\iota_2\iota'_1)\\
&+\cos(v-\mu\sigma'_2 v-\mu\tau'_2 v-\Gamma_2-\Theta_1+\Theta_2)(a_8\varkappa_2\iota_1\iota_2+a_{10}\varkappa'_2\iota_1\iota_2+a_{18}\varkappa_2\iota'_1\iota'_2+a_{20}\varkappa'_2\iota'_1\iota'_2)\\
&+\cos(v-\mu\sigma'_2 v-\mu\tau'_2 v-\Gamma_2-\Theta_1+\Theta_2+G)(a_{14}\varkappa_2\iota_1\iota'_2+a_{15}\varkappa'_2\iota_1\iota'_2)\\
&+\cos(v-\mu\sigma'_2 v-\mu\tau'_2 v-\Gamma_2-\Theta_1+\Theta_2-G)(a_{12}\varkappa_2\iota_2\iota'_1+a_{17}\varkappa'_2\iota_2\iota'_1)\\
&+\cos(v-\mu\sigma'_2 v+\mu\tau'_2 v-\Gamma_2+\Theta_1-\Theta_2)\cdot(a_8\varkappa_2\iota_1\iota_2+a_{10}\varkappa'_2\iota_1\iota_2+a_{18}\varkappa_2\iota'_1\iota'_2+a_{20}\varkappa'_2\iota'_1\iota'_2)\\
&+\cos(v-\mu\sigma'_2 v+\mu\tau'_2 v-\Gamma_2+\Theta_1-\Theta_2-G)\cdot(a_{12}\varkappa_2\iota_1\iota'_2+a_{17}\varkappa'_2\iota_1\iota'_2)\\
&+\cos(v-\mu\sigma'_2 v+\mu\tau'_2 v-\Gamma_2+\Theta_1-\Theta_2+G)\cdot(a_{14}\varkappa_2\iota_2\iota'_1+a_{15}\varkappa'_2\iota_2\iota'_1)\\
&+\cos(v+\varsigma v+2\tau v+\Gamma-2\Theta+2G)(a_9\varkappa\iota^2+a_{23}\varkappa\iota^2 j^2)\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+2\tau v+\Gamma_1-2\Theta+2G)(a_9\varkappa_1\iota^2+a_{11}\varkappa'_1\iota^2+a_{23}\varkappa_1\iota^2 j^2+a_{25}\varkappa'_1\iota^2 j^2)\\
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+2\tau v+\Gamma_2-2\Theta+2G)(a_9\varkappa_2\iota^2+a_{11}\varkappa'_2\iota^2+a_{23}\varkappa_2\iota^2 j^2+a_{25}\varkappa'_2\iota^2 j^2)\\
&+\cos(v+\varsigma v+\Gamma-2\Theta_1+2G)\cdot a_9\varkappa\iota_1^2\\
&+\cos(v+\varsigma v+\Gamma-2\Theta_1+G)\cdot a_{13}\varkappa\iota_1\iota'_1\\
&+\cos(v+\varsigma v+\Gamma-2\Theta_1)\cdot a_{19}\varkappa\iota'^2_1\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+\Gamma_1-2\Theta_1+2G)\cdot(a_9\varkappa_1\iota_1^2+a_{11}\varkappa'_1\iota_1^2)\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+\Gamma_1-2\Theta_1+G)\cdot(a_{13}\varkappa_1\iota_1\iota'_1+a_{16}\varkappa'_1\iota_1\iota'_1)\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+\Gamma_1-2\Theta_1)\cdot(a_{19}\varkappa_1\iota'^2_1+a_{21}\varkappa'_1\iota'^2_1)\\
&+\cos(v+\mu\varsigma'_2 v+\Gamma_2-2\Theta_1)\cdot(a_{19}\varkappa_2\iota'^2_1+a_{21}\varkappa'_2\iota'^2_1)\\
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+\Gamma_2-2\Theta_1+G)(a_{13}\varkappa_2\iota_1\iota'_1+a_{16}\varkappa'_2\iota_1\iota'_1)\\
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+\Gamma_2-2\Theta_1+2G)(a_9\varkappa_2\iota_1^2+a_{11}\varkappa'_2\iota_1^2)\\
&+\cos(v+\varsigma v+2\mu\tau'_2 v+\Gamma-2\Theta_2+2G)\cdot a_9\varkappa\iota_2^2\\
&+\cos(v+\varsigma v+2\mu\tau'_2 v+\Gamma-2\Theta_2+G)\cdot a_{13}\varkappa\iota_2\iota'_2\\
&+\cos(v+\varsigma v+2\mu\tau'_2 v+\Gamma-2\Theta_2)\cdot a_{19}\varkappa\iota'^2_2\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+2\mu\tau'_2 v+\Gamma_1-2\Theta_2+2G)(a_9\varkappa_1\iota_2^2+a_{11}\varkappa'_1\iota_2^2)\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+2\mu\tau'_2 v+\Gamma_1-2\Theta_2+G)(a_{13}\varkappa_1\iota_2\iota'_2+a_{16}\varkappa'_1\iota_2\iota'_2)\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+2\mu\tau'_2 v+\Gamma_1-2\Theta_2)(a_{19}\varkappa_1\iota'^2_2+a_{21}\varkappa'_1\iota'^2_2)\\
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+2\mu\tau'_2 v+\Gamma_2-2\Theta_2+2G)(a_9\varkappa_2\iota_2^2+a_{11}\varkappa'_2\iota_2^2)\\
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+2\mu\tau'_2 v+\Gamma_2-2\Theta_2+G)(a_{13}\varkappa_2\iota_2\iota'_2+a_{16}\varkappa'_2\iota_2\iota'_2)
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+2\mu\tau'_2 v+\Gamma_2-2\Theta_2)\,(a_{19}\varkappa_2\iota'^2_2+a_{21}\varkappa'_2\iota'^2_2)\\
&+\cos(v+\varsigma v+\tau v+\Gamma-\Theta-\Theta_1+2G)\,.\,2a_9\varkappa\iota\iota_1\\
&+\cos(v+\varsigma v+\tau v+\Gamma-\Theta-\Theta_1+G)\,.\,a_{13}\varkappa\iota\iota'_1\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+\tau v+\Gamma_1-\Theta-\Theta_1+2G)\,(2a_9\varkappa_1\iota\iota_1+2a_{11}\varkappa'_1\iota\iota_1)\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+\tau v+\Gamma_1-\Theta-\Theta_1+G)\,(a_{13}\varkappa_1\iota\iota'_1+a_{16}\varkappa'_1\iota\iota'_1)\\
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+\tau v+\Gamma_2-\Theta-\Theta_1+2G)\,(2a_9\varkappa_2\iota\iota_1+2a_{11}\varkappa'_2\iota\iota_1)\\
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+\tau v+\Gamma_2-\Theta-\Theta_1+G)\,.\,(a_{13}\varkappa_2\iota\iota'_1+a_{16}\varkappa'_2\iota\iota'_1)\\
&+\cos(v+\varsigma v+\tau v+\mu\tau'_2 v+\Gamma-\Theta-\Theta_2+2G)\,.\,2a_9\varkappa\iota\iota_2\\
&+\cos(v+\varsigma v+\tau v+\mu\tau'_2 v+\Gamma-\Theta-\Theta_2+G)\,.\,a_{13}\varkappa\iota\iota'_2\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+\tau v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_1-\Theta-\Theta_2+2G)\,(2a_9\varkappa_1\iota\iota_2+2a_{11}\varkappa'_1\iota\iota_2)\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+\tau v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_1-\Theta-\Theta_2+G)\,.\,(a_{13}\varkappa_1\iota\iota'_2+a_{16}\varkappa'_1\iota\iota'_2)\\
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+\tau v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_2-\Theta-\Theta_2+2G)\,(2a_9\varkappa_2\iota\iota_2+2a_{11}\varkappa'_2\iota\iota_2)\\
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+\tau v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_2-\Theta-\Theta_2+G)\,.\,(a_{13}\varkappa_2\iota\iota'_2+a_{16}\varkappa'_2\iota\iota'_2)\\
&+\cos(v+\varsigma v+\mu\tau'_2 v+\Gamma-\Theta_1-\Theta_2+2G)\,.\,2a_9\varkappa\iota_1\iota_2\\
&+\cos(v+\varsigma v+\mu\tau'_2 v+\Gamma-\Theta_1-\Theta_2+G)\,.\,a_{13}\varkappa(\iota_2\iota'_1+\iota_1\iota'_2)\\
&+\cos(v+\varsigma v+\mu\tau'_2 v+\Gamma-\Theta_1-\Theta_2)\,.\,2a_{19}\varkappa\iota'_1\iota'_2\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_1-\Theta_1-\Theta_2+2G)\,(2a_9\varkappa_1\iota_1\iota_2+2a_{11}\varkappa'_1\iota_1\iota_2)\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_1-\Theta_1-\Theta_2+G)\,.\,(a_{13}\varkappa_1(\iota_2\iota'_1+\iota_1\iota'_2)+a_{16}\varkappa'_1(\iota_2\iota'_1+\iota_1\iota'_2))\\
&+\cos(v+\mu\varsigma' v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_1-\Theta_1-\Theta_2)\,(2a_{19}\varkappa_1\iota'_1\iota'_2+2a_{21}\varkappa'_1\iota'_1\iota'_2)\\
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_2-\Theta_1-\Theta_2+2G)\,(2a_9\varkappa_2\iota_1\iota_2+2a_{11}\varkappa'_2\iota_1\iota_2)\\
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_2-\Theta_1-\Theta_2+G)\cdot\{a_{13}\varkappa_2(\iota_2\iota'_1+\iota_1\iota'_2)+a_{16}\varkappa'_2(\iota_2\iota'_1+\iota_1\iota'_2)\}\\
&+\cos(v+\mu\sigma'_2 v+\mu\tau'_2 v+\Gamma_2-\Theta_1-\Theta_2)\,.\,(2a_{19}\varkappa_2\iota'_1\iota'_2+2a_{21}\varkappa'_2\iota'_1\iota'_2)\\
&+\cos(v-\mu\sigma'_2 v-\Gamma_2)\,.\,(a_9\varkappa_4\iota^2+a_{23}\varkappa_4\iota^2 j^2-a_9\frac{\varkappa_3}{\varkappa}\cdot\varkappa_2\iota^2-a_{23}\cdot\frac{\varkappa_3}{\varkappa}\cdot\varkappa_2\iota^2 j^2)\\
&+\cos(v-\mu\varsigma' v-\Gamma_1)\,(-a_9\cdot\frac{\varkappa_3}{\varkappa}\cdot\varkappa_1\iota^2-a_{23}\cdot\frac{\varkappa_3}{\varkappa}\cdot\iota^2 j^2)
\end{aligned}
$$

$$(e^2=\varkappa^2+\varkappa_1^2+\varkappa_2^2+\ldots;\quad e'^2=\varkappa'^2+\varkappa'^2_2+\ldots)$$

Die Bedeutung der Coefficienten $\varkappa_3$ und $\varkappa_4$ ist in (84) angegeben. Im obigen Ausdrucke kommen zwei verschiedene Gruppen von Gliedern vor:

$$A\,.\,\cos(v-\sigma_n v-\Gamma_n)$$

und

$$A\,.\,\cos(v-\sigma_m v-\Gamma_m+b\,.\,\sin(\sigma v+\gamma))$$

Als Integral des ersten Gliedes wird, was die hinlängliche Genauigkeit liefert:

$$\frac{A}{2(\sigma_n-\varsigma)}\cdot\cos(v-\sigma_n v-\Gamma_n) \tag{104}$$

angenommen.

Um das Integral der Gleichung zu finden:

$$\frac{d^2\varrho}{dv^2}+(1-\beta)\cdot\varrho=A\cos(v-\sigma_m v-\Gamma_m+b\cdot\sin(\sigma v+\gamma)) \tag{105}$$

setze ich:

$$\varrho=Ax\,.\,\cos(v-\sigma_m v-\Gamma_m+b\,.\,\sin(\sigma v+\gamma))-Ax_1\,.\,\sin(v-\sigma_m v-\Gamma_m+b\,.\,\sin(\sigma v+\gamma)) \tag{106}$$

und finde für die langperiodischen Functionen x die Gleichungen:

$$(107) \qquad 2\cdot\frac{dx}{dv}+(2\sigma_m-\beta-2b\cdot\sigma\cdot\cos(\sigma v+\gamma))\cdot x_1=0$$

$$2\cdot\frac{dx_1}{dv}+(2\sigma_m-\beta-2b\cdot\sigma\cdot\cos(\sigma v+\gamma))\cdot x=1$$

Werden diese in derselben Weise wie die Gleichungen (74) behandelt, so bekommt man:

$$(108)\quad \varrho=\frac{A\,.\,A_0^{II}}{2(2\sigma_m-\beta)}\cdot\cos(v-\sigma_m v-\Gamma_m)$$
$$+\frac{A\,.\,A_2^{II}}{2(2\sigma_m-\beta-4\sigma)}\cdot\cos(v-\sigma_m v+2\sigma v-\Gamma_m+2\gamma)+\frac{A\,.\,A_2^{II}}{2(2\sigma_m-\beta+4\sigma)}\cdot\cos(v-\sigma_m v-2\sigma v-\Gamma_m-2\gamma)$$
$$+\frac{A\,.\,B_1^{II}}{2(2\sigma_m-\beta-2\sigma)}\cdot\cos(v-\sigma_m v+\sigma v-\Gamma_m+\gamma)-\frac{A\,.\,B_1^{II}}{2(2\sigma_m-\beta+2\sigma)}\cdot\cos(v-\sigma_m v-\sigma v-\Gamma_m-\gamma)$$
$$+\frac{A\,B_3^{II}}{2(2\sigma_m-\beta-6\sigma)}\cdot\cos(v-\sigma_m v+3\sigma v-\Gamma_m+3\gamma)-\frac{A\,.\,B_3^{II}}{2(2\sigma_m-\beta+6\sigma)}\cdot\cos(v-\sigma_m v-3\sigma v-\Gamma_m-3\gamma)$$
$$+\frac{A\,.\,A_4^{II}}{2(2\sigma_m-\beta-8\sigma)}\cdot\cos(v-\sigma_m v+4\sigma v-\Gamma_m+4\sigma)+\frac{A\,A_4^{II}}{2(2\sigma_m-\beta+8\sigma)}\cdot\cos(v-\sigma_m v-4\sigma v-\Gamma_m-4\gamma)$$
$$+\ldots$$

Die Coefficienten A_n^{II} und B_n^{II} sind durch die Formeln (78) gegeben, wenn man $k_1=b$ setzt.

Numerische Werthe (Jupiter und Egeria):

$\log A'_0 = 9{,}82742 + \log m'$	$\log A'_{29} = -\infty$	$\log A'_{36\frac{1}{2}} = 0{,}9709$	$\log A'_{48} = 9{,}75635_n$
$\log A'_1 = 0{,}45606_n$	$\log A'_{19} = 0{,}5223_n$	$A'_{30} = 0{,}6762_n$	$A'_{38} = 9{,}7178_n$	$A'_{49} = 0{,}20122$
$A'_2 = 0{,}50981$	$A'_{20} = 0{,}9195_n$	$A'_{31} = 1{,}2652_n$	$A'_{39} = 9{,}90019_n$	$A'_{50} = 9{,}7380$
$A'_3 = 0{,}84348$	$A'_{21} = 1{,}1082_n$	$A'_{32} = 1{,}4467$	$A'_{40} = 9{,}43699_n$	$A'_{51} = 0{,}2335$
$A'_4 = 1{,}09350_n$	$A'_{22} = 0{,}8401_n$	$A'_{33} = 0{,}8040_n$	$A'_{41} = 0{,}14351_n$	$A'_{52} = 0{,}9217_n$
$A'_5 = 0{,}05803$	$A'_{23} = 1{,}4467$	$A'_{34} = 0{,}08200_n$	$A'_{42} = -\infty$	$A'_{53} = 0{,}8561$
$A'_{14} = 0{,}16194_n$	$A'_{24} = 1{,}2012$	$A'_{35} = 0{,}79281$	$A'_{43} = 0{,}4958$	$A'_{54} = 9{,}8474$
$A'_{15} = 9{,}78007_n$	$A'_{25} = 0{,}4508$	$A'_{36} = 0{,}74530_n$	$A'_{44} = 0{,}0236$	$A'_{55} = 0{,}6088_n$
$A'_{16} = 0{,}65085$	$A'_{26} = 0{,}7172_n$	$A'_{37} = 9{,}45532$	$A'_{45} = 9{,}5555_n$	$A'_{56} = 0{,}5961$
$A'_{17} = 0{,}75089_n$	$A'_{27} = 1{,}1168$	$A'_{34\frac{1}{2}} = 0{,}24672$	$A'_{46} = 0{,}3425$	$A'_{71} = 0{,}4445$
$A'_{18} = 0{,}43667$	$A'_{28} = -\infty$	$A'_{35\frac{1}{2}} = 1{,}0693_n$	$A'_{47} = 9{,}6320_n$	$A'_{72} = -\infty$

$$A'_{67} = A'_{37}\,;\quad A'_{68} = A'_{39}\,;\quad A_{69} = A'_{40}$$

n	$\log A'_{0.0}[n.-n]$	$\log A'_{1.0}[n+1.-n]$	$\log A'_{1.0}[n-1.-n]$	$\log A'_{0.1}[n.-(n-1)]$	$\log A'_{0.1}[n.-(n+1)]$	$\log A'_{1.1}[n+1.-(n+1)]$	$\log A'_{1.1}[n-1.-(n-1)]$
1	9,1592	9,6270$_n$	9,7195$_n$	9,2680$_n$	9,6757	0,0214$_n$	9,8217$_n$
2	9,9403	0,2443$_n$	0,4729$_n$	9,4019$_n$	0,5098	0,6102$_n$	9,7166
3	9,8275	0,1619$_n$	0,4561$_n$	9,7270$_n$	0,5440	0,6493$_n$	0,2771
4	9,6668	0,0299$_n$	0,3741$_n$	9,7801$_n$	0,4930	0,6058$_n$	0,4368
5	9,4784	9,8684$_n$	0,2523$_n$	9,7340$_n$	0,3920	0,5135$_n$	0,4698
6	9,2713	9,6864$_n$	0,1063$_n$	9,6341$_n$	0,2579	0,3884$_n$	0,4349
7	9,0511	9,4900$_n$	9,9338$_n$	9,4996$_n$	0,1000	0,2395$_n$	0,3564

n	(A) $\log A'_{0.0}[n.-n]_{2.0}$	(B) $\log A'_{0.0}[n+1.-(n-1)]_{2.0}$	(C) $\log A'_{0.0}[n-1.-(n+1)]_{2.0}$	(D) $\log A'_{0.0}[n+1.-(n-1)]_{1.1}$	(E) $\log A'_{0.0}[n-1.-(n+1)]_{1.1}$	(F) $\log A'_{0.0}[n.-n]_{1.1}$	(F) $\log A'_{0.0}[n.-n]_{3.1}$
0	$-\infty$	9,5070	—	$9,8080_n$	—	—	—
1	$9,7830_n$	9,9086	$-\infty$	$0,2096_n$	$-\infty$	9,8080	$0,3441_n$
2	$0,0736_n$	9,9325	9,4553	$0,2335_n$	$9,7564_n$	0,2096	$0,6027_n$
3	$0,0820_n$	9,8744	9,5734	$0,1754_n$	$9,8744_n$	0,2335	$0,6914_n$
4	$0,0141_n$	9,7683	9,5464	$0,0693_n$	$9,8474_n$	0,1754	$0,6950_n$
5	$9,9015_n$	9,6302	9,4541	$0,9312_n$	$9,7551_n$	0,0693	$0,6451_n$
6	$9,7585_n$	9,4693	9,3232	$9,7703_n$	$9,6242_n$	9,9312	$0,5580_n$
7	$7,5937_n$	9,2911	9,1662	$9,5921_n$	$9,4672_n$	9,7703	$0,4432_n$

n	(G) $\log A'_{0.0}[n.-n]_{1.1}$	(G) $\log A'_{0.0}[n.-n]_{3.1}$
1	9,7564	$0,2840_n$
2	9,8744	$0,4828_n$
3	9,8474	$0,5255_n$
4	9,7551	$0,4943_n$
5	9,6242	$0,4171_n$
6	9,4672	
7	9,2912	

$\log B'_0 = 9,796176_n$
$B'_1 = 0,39228$
$B'_2 = 0,51749_n$
$B'_3 = 0,75953_n$
$B'_4 = 1,08783$
$B'_5 = 0,58748_n$
$B'_{14} = 0,06411$
$\log B'_{15} = 9,69800$
$B'_{16} = 0,45360_n$
$B'_{17} = 0,72864$
$B'_{18} = 0,29524_n$
$B'_{19} = 0,38297$
$B'_{34} = 0,25680$
$B'_{34\frac{1}{2}} = 0,63945_n$
$\log B'_{35} = 0,97145_n$
$B'_{36} = 1,07658$
$B'_{37} = 0,05602_n$
$B'_{38} = 0,54716$
$B'_{39} = 0,50880$
$B'_{40} = 9,4349$
$B'_{41} = 0,74875$
$\log B'_{42} = 0,83169_n$
$B'_{48} = 0,35705$
$B'_{51} = 0,65808_n$
$B'_{54} = 0,42725_n$
$B'_{67} = 0,05602_n$

n	$\log B'_{0.0}[n.-n]$	$\log B'_{1.0}[n+1.-n]$	$\log B'_{1.0}[n-n.-n]$	$\log B'_{0.1}[n.-(n-1)]$	$\log B'_{0.1}[n.-(n+1)]$
0	$9,4910_n$	9,9086	9,9086	$9,8166_n$	$9,8166_n$
1	$9,6276_n$	0,0560	0,1564	$9,8123_n$	$0,1754_n$
2	$9,9159_n$	0,1708	0,4201	7,56	$0,5175_n$
3	$9,7962_n$	0,0642	0,3923	9,5748	$0,5285_n$
4	$9,6355_n$	9,9256	0,3113	9,6979	$0,4709_n$
5	$9,4487_n$	9,7641	0,1933	9,6764	$0,3684_n$
6	$9,2437_n$	9,5851	0,0485	9,5887	$0,2344_n$
7	$9,0255_n$	9,3925	9,8834	9,4618	$0,0774_n$

$\log g_1 = 9{,}90027_n$	$\log g_{12} = 9{,}71007_n$	$\log g_{23} = 9{,}27500_n$	$\log g_{34} = g_3$	$\log g_{45} = -\infty$
$\log g_2 = 9{,}95594$	$\log g_{13} = 9{,}57654_n$	$\log g_{24} = 9{,}58236_n$	$\log g_{35} = g_4$	$\log g_{46} = 9{,}83378_n$
$\log g_3 = 0{,}30938$	$\log g_{14} = 9{,}42359$	$\log g_{25} = 8{,}99601_n$	$\log g_{36} = 3g_5$	$\log g_{47} = 8{,}77856$
$\log g_4 = 0{,}57131_n$	$\log g_{15} = 8{,}06387$	$\log g_{26} = -\infty$	$\log g_{37} = 0{,}33304$	$\log g_{48} = 9{,}42956_n$
$\log g_5 = 9{,}96227$	$\log g_{16} = 9{,}64627$	$\log g_{27} = 9{,}71077$	$\log g_{38} = 0{,}28903_n$	$\log g_{49} = -\infty$
$\log g_6 = 8{,}96696_n$	$\log g_{17} = 9{,}72608_n$	$\log g_{28} = 9{,}57655$	$\log g_{39} = 0{,}85348_n$	$\log g_{50} = 9{,}71706$
$\log g_7 = 9{,}25568$	$\log g_{18} = 0{,}10769_n$	$\log g_{29} = 9{,}42362_n$	$\log g_{40} = 1{,}05643$	$\log g_{51} = -\infty$
$\log g_8 = 9{,}27500$	$\log g_{19} = 0{,}40305$	$\log g_{30} = 9{,}16259_n$	$\log g_{41} = 0{,}50659_n$	$\log g_{52} = 8{,}7385_n$
$\log g_9 = 9{,}58236$	$\log g_{20} = 9{,}93784_n$	$\log g_{31} = 9{,}41707$	$\log g_{42} = 9{,}77436_n$	
$\log g_{10} = 8{,}99600$	$\log g_{21} = 8{,}96697$	$\log g_{32} = 9{,}90027_n$	$\log g_{43} = 9{,}98755_n$	
$\log g_{11} = -\infty$	$\log g_{22} = 9{,}67777_n$	$\log g_{33} = 9{,}95594$	$\log g_{44} = 8{,}57078$	

n	(A_z^a) und (A_z^b) $\log A_{0.0}[n-n]_{1.0}$	(B_z^a) $\log A_{0.0}[n+1.-(n-1)]_{1.0}$	(B_z^b) $\log A_{0.0}[n-1.-(n+1]_{1.0}$	(G_z^a) $\log A_{0.0}[n.-n]_{0.1}$	(G_z^b) $\log A_{0.0}[n.-n]_{0.1}$	(H_z^a) $A_{0.0}[n+1.-(n-1)]_{0.1} = -A_{0.0}[n+1.-(n-1)]_{1.0}$ in (B_z^a)
0	$-\infty$	$9{,}0256_n$	—	$-\infty$	—	(H_z^b) $A_{0.0}[n-1.-(n+1)]_{0.1} = -A_{0.0}[n-1.-(n+1)]_{1.0}$ in (B_z^b)
1	8,9973	$9{,}4910_n$	$-\infty$	$8{,}9670_n$	$9{,}0256_n$	
2	9,3170	$9{,}4440_n$	$8{,}9670_n$	$9{,}0221_n$	$9{,}4910_n$	
3	9,2613	$9{,}3231_n$	$9{,}0221_n$	$8{,}9394_n$	$9{,}4440_n$	
4	9,1353	$9{,}1613_n$	$8{,}9394_n$	u. s. w.	u. s. w.	
5	8,9703	$8{,}9735_n$	$8{,}7974_n$			
6	8,7803	$8{,}7677_n$	$8{,}6216_n$			
7	8,5729	$8{,}5487_n$	$8{,}4237_n$			

$\log h_1 = 0{,}07811$	$\log h_7 = 9{,}93114_n$	$\log h_{13} = h_1$	$\log h_{19} = 9{,}7823_n$
$\log h_2 = 0{,}27368_n$	$\log h_8 = 0{,}15854$	$\log h_{14} = h_2$	$\log h_{20} = 0{,}93436_n$
$\log h_3 = 9{,}86609_n$	$\log h_9 = 9{,}86609$	$\log h_{15} = 0{,}72687_n$	$\log h_{21} = 0{,}20879_n$
$\log h_4 = 0{,}18772_n$	$\log h_{10} = 0{,}18772$	$\log h_{16} = 0{,}86966$	$\log h_{22} = 9{,}05956$
$\log h_5 = 9{,}24163_n$	$\log h_{11} = 9{,}24165$	$\log h_{17} = 0{,}60484$	
$\log h_6 = 0{,}36459$	$\log h_{12} = 0{,}36460_n$	$\log h_{18} = 0{,}81619$	

β (zweiter Ordnung) $= + m'^2 \cdot 20{,}802$

$D_1 + [D_1] = d_1 = -36{,}70$	$d_{22} = + 228{,}28$	$d_{16} = + 133{,}6$
$d_6 = - 380{,}7$	$d_9 = + 42{,}785$	$d_{19} = + 44{,}92$
$d_2 = - 735{,}1$	$d_{11} = - 65{,}550$	$d_{21} = - 67{,}98$
$d_7 = + 61{,}4$	$d_{10} = d_{20} = + 126{,}87$	$d_{12} = + 79{,}24$
$d_3 = - 89{,}0$	$d_{23} = - 157{,}81$	$d_{17} = - 117{,}2$
$d_4 = - 181{,}9$	$d_{25} = + 206{,}61$	$d_{14} = + 79{,}24$
$d_5 = + 1441{,}6$	$d_{24} = - 316{,}78$	$d_{15} = - 135{,}5$
$d_8 = d_{18} = - 79{,}857$	$d_{13} = - 87{,}69$	

Die Coefficienten d_m sind mit m'^2 zu multipliciren.

Hierzu kommen folgende von δ nicht vergrösserten Coefficienten, welche durch Ausführung der Multiplikationen:

$$\sum A'_{0.0}\,[n\,.\,-n]\cdot\frac{R_{1.0}[n+1\,.\,-n]}{1-(n+1-n_\mu)^2}\cdot\sin\left(nv-n_\mu v-n(U+B)\right)\cdot\cos\left((n+1)v-n_\mu v-\varsigma v-\pi-n(U+B)\right)$$

u. s. w.

erhalten werden:

$$\beta = -0{,}836\,.\,m'^2$$
$$(a_1) = -1{,}760\,.\,m'^2$$
$$(a_{10}) = +12{,}63\,.\,m'^2$$

Die vollständigen Coefficienten erster und zweiter Ordnung sind also: $a_1 + d_1 + (a_1)$ u. s. w.

β (vollst.) $= +0{,}00032342$

$\log\{a_1\} = \log\{a_1 + D_1 + [D_1] + (a_1)\} = 6{,}32613_n$	$\log\{a_9\} = 7{,}1351$	$\log\{a_{19}\} = 7{,}1357$
$\log\{a_2\} = 7{,}1018_n$	$\log\{a_{10}\} =$ » $\{a_{20}\} = 7{,}0634$	» $\{a_{21}\} = 6{,}7817_n$
» $\{a_3\} = 6{,}9304_n$	» $\{a_{11}\} = 6{,}7801_n$	» $\{a_{22}\} = 7{,}4768$
» $\{a_4\} = 5{,}958_n$	» $\{a_{12}\} =$ » $\{a_{14}\} = 7{,}1239$	» $\{a_{23}\} = 7{,}4889_n$
» $\{a_5\} = 7{,}4094$	» $\{a_{13}\} = 7{,}4365_n$	» $\{a_{24}\} = 7{,}4171_n$
» $\{a_6\} = 6{,}8947_n$	» $\{a_{15}\} = 7{,}0839_n$	» $\{a_{25}\} = 7{,}2702$
» $\{a_7\} = 6{,}6640$	» $\{a_{16}\} = 7{,}0817$	» $\{a_{27}\} = 7{,}754_n$
$\log\{a_8\} = \log\{a_{18}\} = 7{,}12280_n$	» $\{a_{17}\} = 7{,}0441_n$	» $a_1(\mathfrak{h}) = 4{,}5096_n$

Für die störenden Planeten sind gegeben (Coeff. logarithmisch):

Für ♀:

$$\eta'\cdot\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}(\mu\varsigma' v+\pi') = 8{,}6252\cdot\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}(0{,}00001148\,v - 27^\circ\,29'\,19'')$$
$$+\,8{,}1777_n\cdot\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}(0{,}00008801\,v - 132^\circ\,8'\,11'')$$
$$+\,7{,}224\cdot\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}(0{,}00000812\,v - 101^\circ\,9'\,57'')$$

Für ♄:

$$\eta''\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}(\mu\varsigma'' v+\pi'') = 8{,}5789\cdot\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}(0{,}00001148\,v - 27^\circ\,29'\,19'')$$
$$+\,8{,}1777_n\cdot\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}(0{,}00008801\,v - 132^\circ\,8'\,11'')$$
$$+\,7{,}224\cdot\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}(0{,}00000812\,v - 101^\circ\,9'\,57'')$$

Es wird zuletzt (Coeff. logarithmisch):

$$\varrho = \varkappa\cos(v-\varsigma v-\Gamma$$
$$+\,8{,}5354\,.\,\cos(v-0{,}0^4 1148\,v - 27^\circ\,29'\,19'')$$
$$+\,8{,}6357_n\,.\,\cos(v-0{,}0^4 8801\,v - 132^\circ\,8'\,11'')$$
$$+\,7{,}15\,.\,\cos(v-0{,}0^5 812\,v - 101^\circ)$$
$$+\,6{,}44\,.\,\cos(v+0{,}0^4 875\,v+\Gamma - 55^\circ)$$
$$+\,7{,}463_n\,.\,\cos(v-0{,}0^3 2173\,v+27^\circ\,30'-2\Gamma)$$

$+ 7{,}715 \cdot \cos(v - 0{,}0^3 1408\, v + 132^\circ\, 8' - 2\Gamma)$
$+ 7{,}15 \cdot \cos(v - 0{,}0^4 6558\, v + \Gamma - 264^\circ\, 18')$
$+ 6{,}60_n \cdot \cos(v - 0{,}0^3 165\, v - 237^\circ)$
$+ 7{,}20_n \cdot \cos(v - 0{,}0^4 3391\, v - 255^\circ - \Gamma)$
$+ 7{,}15_n \cdot \cos(v + 0{,}0^4 1095\, v - 160^\circ + \Gamma)$
$+ 7{,}291 \cdot \cos(v - 0{,}0^3 1870\, v - 104^\circ\, 36' - \Gamma)$
$+ 7{,}239 \cdot \cos(v - 0{,}0^3 2597\, v - 106^\circ\, 12' - \Gamma + \Theta)$
$+ 7{,}249_n \cdot \cos(v - 0{,}0^3 1583\, v - 133^\circ\, 36' + \Theta)$
$+ 7{,}239_n \cdot \cos(v + 0{,}0^4 339\, v + 106^\circ\, 12' - \Gamma - \Theta)$
$+ 6{,}56 \cdot \cos(v + 0{,}0^3 135\, v + 79^\circ - \Theta)$
$+ 6{,}82_n \cdot \cos(v - 0{,}0^3 234\, v - 238^\circ + \Theta)$
$+ 7{,}19 \cdot \cos(v - 0{,}0^3 1769\, v - 126^\circ - \Gamma + \Theta)$
$+ 7{,}19_n \cdot \cos(v - 0{,}0^4 489\, v + 126^\circ - \Gamma - \Theta)$
$+ 6{,}63 \cdot \cos(v + 0{,}0^4 59\, v - 26^\circ - \Theta)$
$+ 6{,}81_n \cdot \cos(v - 0{,}0^4 75\, v - 153^\circ + \Theta)$
$+ 6{,}96_n \cdot \cos(v - 0{,}0^3 1520\, v - 258^\circ\, 6' + \Theta)$
$+ 6{,}35_n \cdot \cos(v + 0{,}0^4 53\, v + 99^\circ - \Theta)$
$+ 6{,}53 \cdot \cos(v - 0{,}0^4 24\, v - 6^\circ - \Theta)$

$+ 7{,}9678_n \cdot \cos(v + 0{,}0^3 40665\, v + \Gamma - 2\Theta)$
$+ 6{,}76_n \cdot \cos(v + 0{,}0^3 4566\, v + 14^\circ + \Gamma - 2\Theta)$
$+ 6{,}84_n \cdot \cos(v + 0{,}0^3 357\, v - 14^\circ + \Gamma - 2\Theta)$
$+ 7{,}523 \cdot \cos(v + 0{,}0^3 432\, v + 7^\circ\, 12' + \Gamma - 2\Theta)$
$+ 7{,}554_n \cdot \cos(v + 0{,}0^3 383\, v - 7^\circ\, 12' + \Gamma - 2\Theta)$
$+ 7{,}17_n \cdot \cos(v + 0{,}0^3 315\, v + 27^\circ\, 30' - 2\Theta)$
$+ 7{,}546 \cdot \cos(v + 0{,}0^3 3820\, v + 132^\circ\, 8' - 2\Theta)$
$+ 6{,}33 \cdot \cos(v + 0{,}0^3 482\, v + 146^\circ - 2\Theta)$
$+ 6{,}42 \cdot \cos(v + 0{,}0^3 332\, v + 118^\circ - 2\Theta)$
$+ 7{,}10_n \cdot \cos(v + 0{,}0^3 407\, v + 139^\circ - 2\Theta)$
$+ 7{,}14 \cdot \cos(v + 0{,}0^3 357\, v + 125^\circ - 2\Theta)$
$+ 6{,}49 \cdot \cos(v + 0{,}0^4 880\, v - 80^\circ)$
$+ 7{,}06 \cdot \cos(v + 0{,}0^3 343\, v - 28^\circ)$
$+ 6{,}23 \cdot \cos(v + 0{,}0^3 241\, v - 141^\circ)$
$+ 6{,}60_n \cdot \cos(v + 0{,}0^3 318\, v - 36^\circ)$
$+ 7{,}15_n \cdot \cos(v - 0{,}0^4 115\, v - 27^\circ\, 30')$
$+ 7{,}01 \cdot \cos(v - 0{,}0^4 880\, v - 132^\circ)$

Wird ferner das zu einem Index m hörende Argument in (37) (m) genannt, so ist

$$
\begin{aligned}
R = [5{,}3062] &+ 7{,}1054 \cdot \cos(1) + 7{,}0958_n \cdot \cos(2) + \\
&+ 6{,}4958 \cdot \cos(3) + 6{,}6126_n \cdot \cos(4) + \\
&+ 5{,}250 \cdot \cos(5) + 4{,}76 \cdot \cos(20) + \\
&+ 5{,}155 \cdot \cos(21) + 4{,}97 \cdot \cos(22) + \\
&+ 5{,}280_n \cdot \cos(23) + 5{,}111_n \cdot \cos(24) + \\
&+ 4{,}63 \cdot \cos(25) + 4{,}35_n \cdot \cos(26) + \\
&+ 5{,}140_n \cdot \cos(27) + 4{,}05 \cdot \cos(28) + \\
&+ 4{,}66 \cdot \cos(30) + 6{,}3180_n \cdot \cos(35) + \\
&+ 6{,}1957 \cdot \cos(36) + 6{,}1507 \cdot \cos(37) + \\
&+ 5{,}144_n \cdot \cos(38) + 5{,}499 \cdot \cos(35\tfrac{1}{2}) + \\
&+ 5{,}288_n \cdot \cos(36\tfrac{1}{2}) + 5{,}636 \cdot \cos(39) + \\
&+ 4{,}90 \cdot \cos(40) + 5{,}429_n \cdot \cos(41) + \\
&+ 5{,}663 \cdot \cos(42) + 5{,}028_n \cdot \cos(46) + \\
&+ 3{,}9 \cdot \cos(47) + 5{,}357_n \cdot \cos(48) + \\
&+ 4{,}84_n \cdot \cos(49) + 4{,}11_n \cdot \cos(50) + \\
&+ 5{,}352 \cdot \cos(52) + 5{,}222_n \cdot \cos(53) + \\
&+ 5{,}012 \cdot \cos(55) + 4{,}93_n \cdot \cos(56) + \\
&+ 3{,}96 \cdot \cos(67) + 4{,}63 \cdot \cos(71) + \\
&+ 4{,}87_n \cdot \cos(72) + \\
&+ 6{,}4574_n \cdot \cos(v - \mu v - (U + B)) \\
&+ 6{,}8731 \cdot \cos(2v - 2\mu v - 2(U + B)) \\
&+ 5{,}9604 \cdot \cos(3v - 3\mu v - 3(U + B)) \\
&+ 5{,}350 \cdot \cos(4v - 4\mu v - 4(U + B)) \\
&+ 5{,}105_n \cdot \cos(2v - \mu v - \varsigma v - \pi - (U + B)) \\
&+ 5{,}061_n \cdot \cos(3v - 2\mu v - \varsigma v - \pi - 2(U + B)) \\
&+ 5{,}342_n \cdot \cos(-\mu v - (U + B) + \varsigma v + \pi) \\
&+ 5{,}8839 \cdot \cos(v - 2\mu v - 2(U + B) + \varsigma v + \pi) \\
&+ 5{,}563_n \cdot \cos(3v - 4\mu v - 4(U + B) + \varsigma v + \pi) \\
&+ 5{,}211_n \cdot \cos(\mu v - \mu\varsigma' v - \pi' + (U + B)) \\
&+ 5{,}211_n \cdot \cos(-\mu v - (U + B) + \mu\varsigma' v + \pi') \\
&+ 5{,}6437_n \cos(v - 2\mu v - 2(U + B) + \mu\varsigma' v + \pi') \\
&+ 5{,}6549 \cos(3v - 4\mu v - 4(U + B) \quad » \quad ») \\
&+ 5{,}038 \cdot \cos(4v - 5\mu v - 5(U + B) \quad » \quad ») \\
&+ 5{,}481 \cdot \cos(-2\mu v - 2(U + B) + 2\varsigma v + 2\pi) \\
&+ 5{,}581_n \cdot \cos(2v - 4\mu v - 4(U + B) + 2\varsigma v + 2\pi) \\
&+ 5{,}841 \cdot \cos(2v - 4\mu v - 4(U + B) + \varsigma v + \mu\varsigma' v + \pi + \pi') \\
&+ 5{,}611_n \cdot \cos(3v - 5\mu v - 5(U + B) \quad » \quad » \quad » \quad ») \\
&+ 5{,}474_n \cdot \cos(2v - 4\mu v - 4(U + B) + 2\mu\varsigma' v + 2\pi') \\
&+ 5{,}351 \cdot \cos(3v - 5\mu v - 5(U + B) \quad » \quad »)
\end{aligned}
$$

$+ 5{,}982 \cdot \cos(v - \mu v - (U + B))$
$+ 5{,}893_n \cdot \cos(2v - 2\mu v - 2(U + B))$
$+ 5{,}109_n \cdot \cos(3v - 3\mu v - 3(U + B))$
$+ 5{,}444 \cdot \cos(v + \mu v + U + B + 2\iota v - 2\Omega)$
$+ 5{,}020 \cdot \cos(2v + 2\iota v - 2\Omega)$
$+ 5{,}577_n \cdot \cos(-2\mu v - 2(U + B) - 2\iota v + 2\Omega)$
$+ 5{,}576_n \cdot \cos(2v - 4\mu v - 4(U + B)$ » »)
$+ 5{,}325 \cdot \cos(3v - 5\mu v - 5(U + B)$ » »)
$+ 5{,}730 \cdot \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \Gamma - \Gamma_1)$
$+ 5{,}885_n \cdot \cos(\varsigma v - \mu\sigma'_2 v + \Gamma - \Gamma_2)$
$+ 5{,}384_n \cdot \cos(\mu\varsigma' v - \mu\sigma'_2 v + \Gamma_1 - \Gamma_2)$
$+ 4{,}23 \cdot \cos(2\varsigma v - 2\mu\varsigma' v + 2\Gamma - 2\Gamma_1)$
$+ 4{,}74_n \cdot \cos(2\varsigma v - \mu\varsigma' v - \mu\sigma'_2 v + 2\Gamma - \Gamma_1 - \Gamma_2)$
$+ 4{,}13_n \cdot \cos(\varsigma v + \mu\sigma'_2 v - 2\mu\varsigma' v + \Gamma + \Gamma_2 - 2\Gamma_1)$
$+ 4{,}29 \cdot \cos(\varsigma v + \mu\varsigma' v - 2\mu\sigma'_2 v + \Gamma + \Gamma_1 - 2\Gamma_2)$
$+ 4{,}61 \cdot \cos(2\varsigma v - 2\mu\sigma'_2 v + 2\Gamma - 2\Gamma_2)$
$+ 4{,}86_n \cdot \cos(\mu\tau' v - \tau v - \Theta_1 + \Theta)$
$+ 4{,}17_n \cdot \cos(\mu\tau' v - \tau v + \sigma v - \Theta_1 + \Theta + \gamma)$
$+ 4{,}01 \cdot \cos(\mu\tau' v - \tau v - \sigma v - \Theta_1 + \Theta - \gamma)$
$+ 4{,}76 \cdot \cos(\mu\tau' v - \mu\tau'_2 v - \Theta_1 + \Theta)$
$+ 4{,}40 \cdot \cos(\mu\tau'_2 v - \tau v - \Theta_2 + \Theta)$
$+ 4{,}03 \cdot \cos(\mu\tau'_2 v - \tau v + \sigma v - \Theta_2 + \Theta + \gamma)$

Der Werth des constanten Gliedes in R ist:

(A)

$$R_0 = 2S_0 - B_{0.0}[0.0] - B_{2.0}[0.0] \cdot e^2 - B_{0.2}[0.0] \cdot e'^2 - B_{0.0}[0.0]_{2.0}(j^2 + j'^2) - B_{0.0}[0.0]_{4.0} \cdot j^4 - B_{2.0}[0.0]_{2.0} \cdot e^2 j^2 - B_{0.2}[0.0]_{2.0} \cdot e'^2 j^2$$

§ 9. Die Relation zwischen v und t.

In derselben Weise wie im Vorigen werde ich bei der Berechnung von nT die Theile der Coefficienten, welche von δ vergrössert werden, von den nicht vergrösserten Theilen absondern. Es ist diese Verfahrungsweise vortheilhaft, weil man theils genäherte Coefficienten für die Glieder höheren Grades, theils richtigere Ausdrücke für die elementären Glieder bekommt. Wenn nämlich ein Coefficient nach steigenden Potenzen von δ entwickelt wird, so bekommt man z. B.:

(109) $$\frac{a_1}{\delta_2} + \frac{a_2}{\delta} + a_3 + a_4\delta + \ldots$$

und es kann dabei geschehen, dass sich die ersten Glieder gegenseitig vernichten, wo man den schliesslichen Coefficienten als Differenz zwischen grossen Quantitäten bekommt. Ich setze also einer im Vorigen für R angewandten Bezeichnungsweise gemäss:

(110)
$$\begin{aligned}\frac{dnT}{dv} = {} & T_1 \cdot \eta \cdot \cos(1) \\ & + T_2 \cdot \eta' \cos(2) \\ & + \ldots \\ & + T_{12} \cdot \eta' \Pi' \cdot \cos(72) \\ & + T_{13} \cdot \eta^2(I^2 + I'^2) \cos(3v - 3\mu v - 3(U + B)) \\ & + T_{14} \cdot \eta\eta'(I^2 + I'^2) \cdot \cos(3v - 3\mu v - \varsigma v + \mu\varsigma' v - \pi + \pi' - 3(U + B)) \\ & + T_{15} \cdot \eta^2 I^2 \cdot \cos(3v - 3\mu v - 2\varsigma v - 2\iota v - 2\pi + 2\Omega - 3(U + B)) \\ & + T_{16} \cdot \eta\eta' I^2 \cdot \cos(3v - 3\mu v - \varsigma v - \mu\varsigma' v - 2\iota v - \pi - \pi' + 2\Omega - 3(U + B)) \\ & + T_{17} \cdot \eta\eta' I^2 \cdot \cos(v - 3\mu v - \varsigma v + \mu\varsigma' v - 2\iota v - \pi + \pi' + 2\Omega - 3(U + B)) \\ & + T_{18} \cdot \eta^2 I^4 \cdot \cos(3v - 3\mu v - 2\varsigma v - 2\iota v - 2\pi + 2\Omega - 3(U + B))\end{aligned}$$

$$+ T_{79} \cdot \eta\eta' I^4 \cdot \cos(3v - 3\mu v - \varsigma v - \mu\varsigma' v - 2\tau v - \pi - \pi' + 2\Omega - 3(U+B))$$
$$+ T_{80} \cdot \eta^2 II' \cdot \cos(3v - 3\mu v - 2\varsigma v - \tau v - \mu\iota' v - 2\pi + \Omega + \Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{81} \cdot \eta\eta' II' \cdot \cos(3v - 3\mu v - \varsigma v - \mu\varsigma' v - \iota v - \mu\iota' v - \pi - \pi' + \Omega + \Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{82} \cdot \eta^2 II' \cdot \cos(3v - 3\mu v + \iota v - \mu\iota' v - \Omega + \Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{83} \cdot \eta\eta' II' \cdot \cos(3v - 3\mu v - \varsigma v + \mu\varsigma' v + \iota v - \mu\iota' v - \pi + \pi' - \Omega + \Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{84} \cdot \eta^2 II' \cdot \cos(3v - 3\mu v - \iota v + \mu\iota' v + \Omega - \Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{85} \cdot \eta\eta' II' \cdot \cos(3v - 3\mu v - \varsigma v + \mu\varsigma' v - \iota v + \mu\iota' v - \pi + \pi' + \Omega - \Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{86} \cdot \eta I^3 I' \cdot \cos(2v - 3\mu v - \varsigma v - \tau v - \mu\iota' v - \pi + \Omega + \Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{87} \cdot \eta^2 I'^2 \cdot \cos(3v - 3\mu v - 2\varsigma v - 2\mu\iota' v - 2\pi + 2\Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{88} \cdot \eta\eta' I'^2 \cdot \cos(3v - 3\mu v - \varsigma v - \mu\varsigma' v - 2\mu\iota' v - \pi - \pi' + 2\Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{89} \cdot \eta I^3 I' \cdot \cos(2v - 3\mu v - \varsigma v - 3\iota v + \mu\iota' v - \pi + 3\Omega - \Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{91} \cdot \eta\eta' II' \cdot \cos(v - 3\mu v - \varsigma v + \mu\varsigma' v - \tau v - \mu\iota' v - \pi + \pi' + \Omega + \Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{92} \cdot \eta^3 \cdot \cos(4v - 3\mu v - \varsigma v - \pi - 3(U+B))$$
$$+ T_{93} \cdot \eta^2\eta' \cdot \cos(4v - 3\mu v - 2\varsigma v + \mu\varsigma' v - 2\pi + \pi' - 3(U+B))$$
$$+ T_{94} \cdot \eta^4 \cdot \cos(3v - 3\mu v - 3(U+B))$$
$$+ T_{95} \eta^3\eta' \cdot \cos(3v - 3\mu v - \varsigma v + \mu\varsigma' v - \pi + \pi' - 3(U+B))$$
$$+ T_{96} \cdot \eta^2\eta'^2 \cdot \cos(3v - 3\mu v - 2\varsigma v + 2\mu\varsigma' v - 2\pi + 2\pi' - 3(U+B))$$
$$+ T_{97} \cdot \eta^2 I^3 I' \cdot \cos(3v - 3\mu v - 2\varsigma v - \iota v - \mu\iota' v - 2\pi + \Omega + \Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{98} \cdot \eta^2 I^3 I' \cdot \cos(3v - 3\mu v - 2\varsigma v - 3\iota v + \mu\iota' v - 2\pi + 3\Omega - \Omega' - 3(U+B))$$
$$+ T_{99} \cdot \eta I^4 \cdot \cos(2v - 3\mu v + \varsigma v + \pi - 3(U+B))$$
$$+ T_{100} \cdot \eta' I^4 \cdot \cos(2v - 3\mu v + \mu\varsigma' v + \pi' - 3(U+B))$$
$$+ \Sigma\, T_{s.s'}[n \,.\, - m]_{ij} \cdot \eta^s \cdot \eta'^{s'} \cdot I^i \cdot I'^j \cdot \cos(nv - m\mu v + \ldots$$

wo:

(111)

$$T_1 = -\frac{2r_1}{2\lambda} \qquad T_{23} = -\frac{2r_{23}^c}{2\nu} + 3r_4 - \frac{A_4}{\delta} - \frac{3r_2}{2\lambda}$$

$$T_2 = -\frac{2r_2}{2\lambda} \qquad T_{24} = -\frac{2r_{24}}{2\lambda} + 3r_4 - \frac{A_4}{\delta} - \frac{3r_2}{2\lambda}$$

$$T_3 = \frac{A_3}{\delta} - 2r_3 + \frac{3r_1}{2\lambda} \qquad T_{25} = -\frac{2r_{25}}{2\lambda} + 3r_5 - \frac{A_5}{\delta}$$

$$T_4 = \frac{A_4}{\delta} - 2r_4 + \frac{3r_2}{2\lambda} \qquad T_{26} = -\frac{2r_{26}}{2\nu} + 3r_5 - \frac{A_5}{\delta}$$

$$T_5 = \frac{A_5}{\delta} - 2r_5 \qquad T_{27} = -\frac{2r_{27}}{2\lambda}$$

$$T_{16} = \frac{3r_1}{2\lambda} \qquad T_{28} + T_{29} = -\frac{2(r_{28} + r_{29})}{2\nu}$$

$$T_{17} = \frac{3r_2}{2\lambda} \qquad T_{30} = -\frac{2r_{30}}{2\lambda}$$

$$T_{20} = -\frac{2r_{20}}{2\lambda} + 3r_3 - \frac{A_3}{\delta} - \frac{3r_1}{3\lambda} \qquad T_{31} = -\frac{3A_{31}}{\delta} + \frac{3r_{35}}{2\lambda}$$

$$T_{21} = -\frac{2r_{21}}{2\nu} + 3r_3 - \frac{A_3}{\delta} - \frac{3r_1}{2\lambda} \qquad T_{32} = -\frac{3A_{32}}{\delta} + \frac{3r_{36}}{2\lambda}$$

$$T_{22} = -\frac{2r_{22}}{2\lambda} \qquad T_{33} = -\frac{3A_{33}}{\delta}$$

$$T_{35} = -\frac{2r_{35}}{2\lambda}$$

$$T_{36} = -\frac{2r_{36}}{2\lambda}$$

$$T_{37} = \frac{A_{37}}{\delta} - 2r_{37}$$

$$T_{38} = \frac{A_{38}}{\delta} - 2r_{38}$$

$$T_{39} = -\frac{2r_{39}}{2\lambda} + 3r_{37} - \frac{A_{37}}{\delta}$$

$$T_{40} = -\frac{2r_{40}}{2\lambda}$$

$$T_{41} = -\frac{2r_{41}}{2\nu} + 3r_{37} - \frac{A_{37}}{\delta}$$

$$T_{42} = -\frac{2r_{42}}{2\nu}$$

$$T_{43} = -\frac{3A_{43}}{\delta} + \frac{3r_{41}}{2\nu} + \frac{3r_{39}}{2\lambda} - 3r_{37}$$

$$T_{44} = -\frac{3A_{44}}{\delta} + \frac{3r_{40}}{2\lambda}$$

$$T_{45} = -\frac{3A_{45}}{\delta}$$

$$T_{46} = -\frac{2r_{46}}{2\lambda} + 3r_{38} - \frac{A_{38}}{\delta}$$

$$T_{47} = -\frac{2r_{47}}{2\lambda}$$

$$T_{48} = \frac{A_{48}}{\delta} - 2r_{48}$$

$$T_{49} = -\frac{2r_{49}}{2\lambda} + 3r_{48} - \frac{A_{48}}{\delta}$$

$$T_{50} = -\frac{2r_{50}}{2\lambda}$$

$$T_{52} = -\frac{2r_{52}}{2\lambda}$$

$$T_{53} = -\frac{2r_{53}}{2\lambda}$$

$$T_{55} = -\frac{2r_{55}}{2\lambda}$$

$$T_{56} = -\frac{2r_{56}}{2\lambda}$$

$$T_{57} = -2r_{57} + \frac{A_{57}}{\delta}$$

$$T_{58} = -\frac{3A_{58}}{\delta} + \frac{3r_{71}}{2\nu} + \frac{3r_{49}}{2\lambda} - 3r_{48}$$

$$T_{59} = -\frac{3A_{59}}{\delta} + \frac{3r_{50}}{2\lambda}$$

$$T_{60} = -\frac{3A_{60}}{\delta}$$

$$T_{61} = -\frac{3A_{61}}{\delta} + \frac{3r_{52}}{2\lambda}$$

$$T_{62} = -\frac{3A_{62}}{\delta} + \frac{3r_{53}}{2\lambda}$$

$$T_{63} = -\frac{3A_{63}}{\delta}$$

$$T_{64} = -\frac{3A_{64}}{\delta} + \frac{3r_{55}}{2\lambda}$$

$$T_{65} = -\frac{3A_{65}}{\delta} + \frac{3r_{56}}{2\lambda}$$

$$T_{66} = -\frac{3A_{66}}{\delta}$$

$$T_{67} = \frac{A_{67}}{\delta} - 2r_{67}$$

$$T_{68} = -\frac{2r_{68}}{2\lambda} + 3r_{67} - \frac{A_{67}}{\delta}$$

$$T_{69} = -\frac{2r_{69}}{2\lambda}$$

$$T_{70} = -\frac{3A_{70}}{\delta}$$

$$T_{71} = -\frac{2r_{71}}{2\nu} + 3r_{48} - \frac{A_{48}}{\delta}$$

$$T_{72} = -\frac{2r_{72}}{2\nu}$$

$$T_{73} = \frac{3r_{35}}{2\lambda}$$

$$T_{74} = \frac{3r_{36}}{2\lambda}$$

$$T_{75} = \frac{3r_{39}}{2\lambda} + \frac{3}{4}\frac{A_{37}}{\delta} - 3r_{37}$$

$$T_{76} = \frac{3r_{40}}{2\lambda}$$

$$T_{77} = \frac{3r_{42}}{2\nu}$$

$$T_{78} = \frac{3r_{46}}{2\lambda} + \frac{3}{4}\cdot\frac{A_{38}}{\delta} - 3r_{38}$$

$$T_{79} = \frac{3r_{47}}{2\lambda}$$

$$T_{80} = \frac{3r_{49}}{2\lambda} + \frac{3}{4}\cdot\frac{A_{48}}{\delta} - 3r_{48}$$

$$T_{81} = \frac{3r_{50}}{2\lambda}$$

$$T_{82} = \frac{3r_{52}}{2\lambda}$$

$$T_{83} = \frac{3r_{53}}{2\lambda}$$

$$T_{84} = \frac{3r_{55}}{2\lambda}$$

$$T_{85} = \frac{3r_{56}}{2\lambda}$$

$$T_{86} = 3r_{57} - \frac{A_{57}}{\delta}$$

$$T_{87} = \frac{3r_{68}}{2\lambda} + \frac{3}{4}\cdot\frac{A_{67}}{\delta} - 3r_{67}$$

$$T_{88} = \frac{3r_{69}}{2\lambda}$$

$$T_{89} = \frac{5A_{70}}{\delta}$$

$$T_{91} = \frac{3r_{72}}{2\nu}$$

$$T_{92} = -\frac{3r_1}{2\lambda}$$

$$T_{93} = -\frac{3r_2}{2\lambda}$$

$$T_{94} = \frac{3}{4}\cdot\frac{A_3}{\delta} - 3r_3 + \frac{3r_1}{2\lambda}$$

$$T_{95} = \frac{3}{4}\cdot\frac{A_4}{\delta} - 3r_4 + \frac{3r_2}{2\lambda}$$

$$T_{96} = \frac{3}{4}\cdot\frac{A_5}{\delta} - 3r_5$$

$$T_{97} = \frac{3}{4}\cdot\frac{A_{57}}{\delta} - 3r_{57}$$

$$T_{98} = -\frac{21}{4}\cdot\frac{A_{70}}{\delta} \qquad T_{99} = -\frac{2r_{35\frac{1}{2}}}{2\lambda} \qquad T_{100} = -\frac{2r_{36\frac{1}{2}}}{2\lambda} \qquad \begin{vmatrix} 2\lambda = 1-(1+\delta)^2 \\ 2\nu = 1-(1-\delta)^2 \end{vmatrix}$$

$$T_{0.0}[n\,.\,-n]_{i.j} = \frac{A_{0.0}[n\,.\,-n]}{n-n\mu} - 2\cdot\frac{r_{0.0}[n\,.\,-n]}{1-(n-n\mu)^2}$$

$$T_{1.0}[n+1\,.\,-n] = \frac{A_{1.0}[n+1\,.\,-n]}{n+1-n\mu} - 2\cdot\frac{r_{1.0}[n+1\,.\,-n]}{1-(n+1-n\mu)^2} + \frac{3r_{0.0}[n\,.\,-n]}{1-(n-n\mu]^2} - \frac{A_{0.0}[n\,.\,-n]}{n-n\mu}$$

$$T_{1.0}[n-1\,.\,-n] = \frac{A_{1.0}[n-1\,.\,-n]}{n-1-n\mu} - 2\cdot\frac{r_{1.0}[n-1\,.\,-n]}{1-(n-1-n\mu)^2} + \frac{3r_{0.0}[n\,.\,-n]}{1-(n-n\mu)^2} - \frac{A_{0.0}[n\,.\,-n]}{n-n\mu}$$

$$T_{0.1}[n\,.\,-(n-1)] = \frac{A_{0.1}[n\,.\,-(n-1)]}{n-(n-1)\mu} - \frac{2r_{0.1}[n\,.\,-(n-1)]}{1-[n-(n-1)\mu]^2}$$

$$T_{0.1}[n\,.\,-(n+1)] = \frac{A_{0.1}[n\,.\,-(n+1)]}{n-(n+1)\mu} - \frac{2r_{0.1}[n\,.\,-(n+1)]}{1-[n-(n+1)\mu]^2}$$

$$T_{2.0}[n\,.\,-n] = \frac{A_{2.0}[n\,.\,-n]}{n-n\mu} - \frac{2r_{2.0}[n\,.\,-n]}{1-(n-n\mu)^2} + \frac{3r_{1.0}[n+1\,.\,-n]}{1-(n+1-n\mu)^2} - \frac{A_{1.0}[n+1\,.\,-n]}{n+1-n\mu} +$$
$$+ \frac{3r_{1.0}[n-1\,.\,-n]}{1-(n-1-n\mu)^2} - \frac{A_{1.0}[n-1\,.\,-n]}{n-1-n\mu} - \frac{3r_{0.0}[n\,.\,-n]}{1-(n-n\mu)^2}$$

$$T_{2.0}[n+2\,.\,-n] = \frac{A_{2.0}[n+2\,.\,-n]}{n+2-n\mu} - \frac{2r_{2.0}[n+2\,.\,-n]}{1-(n+2-n\mu)^2} + \frac{3r_{1.0}[n+1\,.\,-n]}{1-(n+1-n\mu)^2} - \frac{A_{1.0}[n+1\,.\,-n]}{n+1-n\mu} +$$
$$+ \frac{3}{4}\cdot\frac{A_{0.0}[n\,.\,-n]}{n-n\mu} - \frac{3r_{0.0}[n\,.\,-n]}{1-(n-n\mu)^2}$$

$$T_{2.0}[n-2\,.\,-n] = \frac{A_{2.0}[n-2\,.\,-n]}{n-2-n\mu} - \frac{2r_{2.0}[n-2\,.\,-n]}{1-(n-2-n\mu)^2} + \frac{3r_{1.0}[n-1\,.\,-n]}{1-(n-2-n\mu)^2} - \frac{A_{1.0}[n-1\,.\,-n]}{n-1-n\mu} +$$
$$+ \frac{3}{4}\cdot\frac{A_{0.0}[n\,.\,-n]}{n-n\mu} - \frac{3r_{0.0}[n\,.\,-n]}{1-(n-n\mu)^2}$$

$$T_{1.1}[n+1.-(n-1)] = \frac{A_{1.1}[n+1.-(n-1)]}{n+1-(n-1)\mu} - \frac{2r_{1.1}[n+1-(n-1)]}{1-[n+1-(n-1)\mu]^2} + \frac{3r_{0.1}[n.-(n-1)]}{1-[n-(n-1)\mu]^2} - \frac{A_{0.1}[n.-(n-1)]}{n-(n-1)\mu}$$

$$T_{1.1}[n+1.-(n+1)] = \frac{A_{1.1}[n+1.-(n+1)]}{n+1-(n+1)\mu} - \frac{2r_{1.1}[n+1.-(n+1)]}{1-[n+1-(n+1)\mu]^2} + \frac{3r_{0.1}[n.-(n+1)]}{1-[n-(n+1)\mu]^2} - \frac{A_{0.1}[n.-(n+1)]}{n-(n+1)\mu}$$

$$T_{1.1}[n-1.-(n+1)] = \frac{A_{1.1}[n-1.-(n+1)]}{n-1-(n+1)\mu} - \frac{2r_{1.1}[n-1.-(n+1)]}{1-[n-1-(n+1)\mu]^2} + \frac{3r_{0.1}[n.-(n+1)]}{1-[n-(n+1)\mu]^2} - \frac{A_{0.1}[n.-(n+1)]}{n-(n+1)\mu}$$

$$T_{1.1}[n-1.-(n-1)] = \frac{A_{1.1}[n-1.-(n-1)]}{n-1-(n-1)\mu} - \frac{2r_{1.1}[n-1.-(n-1)]}{1-[n-1-(n-1)\mu]^2} + \frac{3r_{0.1}[n.-(n-1)]}{1-[n-(n-1)]^2} - \frac{A_{0.1}[n.-(n-1)]}{n-(n-1)\mu}$$

$$T_{0.2}[n\,.\,-n] = \frac{A_{0.2}[n\,.\,-n]}{n-n\mu} - \frac{2r_{0.2}[n\,.\,-n]}{1-(n-n\mu)^2}$$

— — — — —

— — — — —

Um constante Glieder in $\frac{dnT}{dv}$ zu vermeiden, bestimmt man die überzahlige Integrationsconstante S_0, wie folgt:

(112) $$S_0 - (2+3e^2)R_0 - A_{1.0}[1\,.\,0]\,.\,e^2 - A_{1.0}[1\,.\,0]_{2.0}\,.\,e^2j^2 = 0$$

oder:

$$(113)\quad S_0[1-2(2+3e^2)] = A_{1.0}[1.0]e^2 - A_{1.0}[1.0]_{2.0}\cdot e^2j^2 - (2+3e^2)\{B_{0.0}[0.0] + B_{2.0}[0.0]e^2 + \\ + B_{0.2}[0.0]e'^2 + B_{0.0}[0.0]_{2.0}(j^2+j'^2) + B_{0.0}[0.0]_{4.0}\cdot j^4 + B_{2.0}[0.0]_{2.0}\cdot e^2j^2 + \\ + B_{0.2}[0.0]_{2.0}\cdot e'^2j^2\}$$

Die Integration der Gleichungen für S und $\frac{dnT}{dv}$ wird mit Hinsicht sowohl auf η, π, I, Ω... wie auf das in den Argumenten vorkommende nT partiell ausgeführt. Da $\frac{dnT}{dv}$, auch was die elementären Glieder betrifft, klein ist, sieht man ein, dass diese Integrationsmethode für alle Glieder anwendbar ist. Ich setze also zum Beispiel:

$$(114)\quad \int \eta^2\cdot\sin(v-3\mu v+2\varsigma v+2\pi-3(U+B))dv = -\frac{\eta^2}{1-3\mu}\cdot\cos(v-3\mu v+2\varsigma v+2\pi-3(U+B)) \\ + \sum\frac{\varkappa_{2.n}\cdot\sigma_{2.n}}{(1-3\mu)(1-3\mu+\sigma_{2.n})}\cdot\cos(v-3\mu v+\sigma_{2.n}v+\beta_{2.n}- \\ -3(U+B)) \\ + \frac{3\mu}{1-3\mu}\cdot\int\eta^2\cdot\sin(v-3\mu v+2\varsigma v+2\pi-3(U+B))\cdot\frac{dnT}{dv}\cdot dv$$

$$[\eta^2\cdot\cos(2\varsigma v+2\pi) = \Sigma\varkappa_{2.n}\cdot\cos(\sigma_{2.n}v+\beta_{2.n})]$$

Ehe ich auf die Behandlung der elementären Glieder eingehe, mache ich die Bemerkung, dass Glieder von der Form $\frac{m'^3\eta^3\eta'}{\sigma^3}$ u. s. w. in nT nicht vorkommen können. Wird nämlich mit (η) ein Glied höherer Ordnung in η verstanden, so ist:

$$(115)\qquad S = -\int\left\{A_{1.1}[0.0]\cdot(\eta)\cdot\eta'\cdot\sin(\varsigma v-\mu\varsigma' v+\pi-\pi') + (\eta)\frac{d\eta}{dv}\right\}dv = 0$$

was davon folgt, dass hyperelementäre Glieder nicht vorkommen können. Wenn Glieder der genannten Art existirten, würden sie der Kleinheit von σ wegen sehr grosse Werthe annehmen. Dass die Grössen σ bei den Planeten derselben Classe wie Egeria um 0,1 kleiner als die störende Masse ist, bewirkt, dass die Glieder zweiter Ordnung in $\frac{dS}{dv}$ sehr bedeutende Glieder in nT geben und den wesentlichsten elementären Theil davon bilden. Durch die zweimalige Integration erreichen auch Glieder, welche in $\frac{dS}{dv}$ unbedeutend sind, in nT ganz beträchtliche Werthe, was macht, dass die elementären Glieder in nT von sehr verschiedener Art sind, und dass es grosse Vorsicht gefordert wird, damit die Coefficienten vollständig werden.

Die elementären Glieder in nT, welche ich mitgenommen habe, werden in nT von den Formen:

$$\frac{m'\varepsilon^2}{\sigma},\ \frac{m'\varepsilon^2\iota^2}{\sigma},\ \frac{m'\iota\iota'}{\sigma},\ \frac{m'^2\varepsilon^2}{\sigma^2},\ \frac{m'^2\iota\iota'}{\sigma^2};\ \frac{m'^2\iota^3\iota'}{\sigma^2\delta},\ \frac{m'^2\varepsilon^4}{\sigma^2\delta},\ \frac{m'^2\varepsilon^6}{\sigma^2\delta^2},\ \frac{m'^2\varepsilon^2\iota^4}{\sigma^2\delta},\ \frac{m'^2\varepsilon^2}{\sigma\cdot\delta^2},\ \frac{m'^2\varepsilon^2\iota^2}{\sigma\cdot\delta^3}$$

wenn ε ein Excentricitätsfactor bedeutet. Keine Glieder in $\frac{dS}{dv}$ zweiter Ordnung können mehr als zwei Factoren δ im Nennen bekommen.

In der citirten Abhandlung von Herrn Dr. M. Brendel wird gezeigt, dass die Glieder zweiten Grades zweiter Ordnung, welche in nT mit $\sigma^2 . \delta$ dividirt würden, sich gegenseitig vernichten. Werden die Coefficienten gleich

$$\frac{a_1}{\delta} + a_2$$

gesetzt, so heben sich also die Theile $\frac{a_1}{\delta}$ auf, die restirenden Theile a_2 geben aber Werthe, welche man, wie aus dem Folgenden eingesehen wird, nicht versäumen darf. Ich habe diesen Coefficienten in die $\Omega(n . s . s')_{0.0.0.0}$ ausgedrückt. In einer Abhandlung von mir: »Untersuchung über eine Gruppe von langperiodisch elementären Gliedern in der Zeitreduction», Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handlingar, Band 17 habe ich die Glieder zweiter Ordnung vierten und sechsten Grades einer Untersuchung unterworfen und dabei gefunden, dass keine Glieder vierten Grades von der Form $\frac{a}{\delta^2}$ sind und dass dasselbe auch für die meisten Glieder sechsten Grades stattfindet. Ich habe durch numerische Rechnung untersucht, ob die Coefficienten in noch höherem Grade von δ unabhängig wären, ich habe aber gefunden, dass dieses nicht der Fall ist, wovon ich schliesse, dass die Untersuchung in der citirten Abhandlung vollständig ist. Im Folgenden werden Formeln für die von δ vergrösserten Theile der Coefficienten in den Gliedern vierten und theilweise sechsten Grades gegeben. Von der numerischen Rechnung geht das sehr intressante Resultat hervor, dass diese Theile der Coefficienten sich in wesentlichen Grade vermindern, obwohl sie sich nicht aufheben.

Im Folgenden werden die Coefficienten der elementären Glieder in $\frac{dS}{dv}$ aufgegeben, weil die langperiodischen Glieder in $\frac{dnT}{dv}$:

$$\frac{dnT}{dv} = S - 2R - 3\eta^2 R - 2S . \eta . \cos(v - \varsigma v - \pi) \tag{116}$$

sehr leicht aus den Vorigen gebildet werden, wenn man bedenkt, dass, was die fraglichen Glieder betrifft, $\frac{d^2R}{dv^2}$ gegen R versäumt werden kann, und dass also einfach: $R = 2S$ ist. Für die Glieder zweiter Ordnung in S mit Ausnahme von denen aus den partiellen Integralen, bekommt man die Gleichung:

$$\frac{dS}{dv} = -3S . Q - Q_2 - \frac{1}{2}\frac{d\eta^2}{dv} - \frac{1}{2} \cdot \eta^2 \cdot \frac{d\eta^2}{dv^2} \tag{117}$$

wenn in Q_2 die Glieder zusammengefasst werden, welche aus R und Z herrühren. Hier ist zu bemerken, dass: $-3SQ$ keine langperiodische Glieder giebt, welches von der Bedeutung von S und Q leicht eingesehen wird.

1. Ich setze nun:

$$\begin{aligned}
\frac{dS}{dv} = {} & S_1 \eta\eta' . \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') \\
& + S_2 . \eta^3\eta' . \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') \\
& + S_3 . \eta^2\eta'^2 . \sin(2\varsigma v - 2\mu\varsigma' v + 2\pi - 2\pi') \\
& + S_4 . \eta\eta'^3 . \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') \\
& + S_5 . \eta^2 I^2 . \sin(2\varsigma v + 2\iota v + 2\pi - 2\Omega) \\
& + S_6 . \eta\eta' I^2 . \sin(\varsigma v + \mu\varsigma' v + 2\iota v + \pi + \pi' - 2\Omega) \\
& + S_7 . \eta'^2 I^2 . \sin(2\mu\varsigma' v + 2\iota v + 2\pi' - 2\Omega) \\
& + S_8 . \eta\eta'(I^2 + I'^2) . \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi')
\end{aligned} \tag{118}$$

$+ S_9 \cdot \eta^2 I^4 \cdot \sin(2\varsigma v + 2\iota v + 2\pi - 2\Omega)$
$+ S_{10} \cdot \eta\eta' I^4 \cdot \sin(\varsigma v + \mu\varsigma' v + 2\iota v + \pi + \pi' - 2\Omega)$
$+ S_{11} \cdot \eta'^2 I^4 \cdot \sin(2\mu\varsigma' v + 2\iota v + 2\pi' - 2\Omega)$
$+ S_{12} \cdot \eta\eta' I^4 \cdot \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi')$
$+ S_{13} \cdot \eta^2 II' \cdot \sin(2\varsigma v + \iota v + \mu\iota' v + 2\pi - \Omega - \Omega')$
$+ S_{14} \cdot \eta\eta' II' \cdot \sin(\varsigma v + \mu\varsigma' v + \iota v + \mu\iota' v + \pi + \pi' - \Omega - \Omega')$
$+ S_{15} \cdot \eta'^2 II' \cdot \sin(2\mu\varsigma' v + \iota v + \mu\iota' v + 2\pi' - \Omega - \Omega')$
$+ S_{16} \cdot \eta^2 II' \cdot \sin(\mu\iota' v - \iota v - \Omega' + \Omega)$
$+ S_{17} \cdot \eta\eta' II' \cdot \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \iota v - \mu\iota' v + \pi - \pi' - \Omega + \Omega')$
$+ S_{18} \cdot \eta\eta' II' \cdot \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v - \iota v + \mu\iota' v + \pi - \pi' + \Omega - \Omega')$
$+ S_{19} \cdot \eta'^2 II' \cdot \sin(\mu\iota' v - \iota v - \Omega' + \Omega)$
$+ S_{20} \cdot \eta^2 I'^2 \cdot \sin(2\varsigma v + 2\mu\iota' v + 2\pi - 2\Omega')$
$+ S_{21} \cdot \eta\eta' I'^2 \cdot \sin(\varsigma v + \mu\varsigma' v + 2\mu\iota' v + \pi + \pi' - 2\Omega')$
$+ S_{22} \cdot \eta'^2 I'^2 \cdot \sin(2\mu\varsigma' v + 2\mu\iota' v + 2\pi' - 2\Omega')$
$+ S_{23} \cdot I^3 I' \cdot \sin(\mu\iota' v - \iota v - \Omega' + \Omega)$
$+ S_{24} \cdot II' \cdot \sin(\mu\iota' v - \iota v - \Omega' + \Omega)$
$+ S_{25} \cdot \eta^5 \eta' \cdot \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi')$
$+ S_{26} \cdot \eta^4 \eta'^2 \cdot \sin(2\varsigma v - 2\mu\varsigma' v + 2\pi - 2\pi')$
$+ S_{27} \cdot \eta^3 \eta'^3 \cdot \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi')$
$+ S_{28} \cdot \eta^3 \eta' I^2 \cdot \sin(\varsigma v + \mu\varsigma' v + 2\ v + \pi + \pi' - 2\Omega)$
$+ S_{29} \cdot \eta^3 \eta' II' \cdot \sin(\varsigma v + \mu\varsigma' v + \iota v + \mu\iota' v + \pi + \pi' - \Omega - \Omega')$
$+ S_{30} \cdot \eta^4 I^2 \cdot \sin(2\varsigma v + 2\iota v + 2\pi - 2\Omega)$
$+ S_{31} \cdot \eta^4 II' \cdot \sin(2\varsigma v + \ v + \mu\iota' v + 2\pi - \Omega - \Omega')$
$+ S_{32} \cdot I^2 I'^2 \cdot \sin 2(\mu\iota' v - \iota v - \Omega' + \Omega)$

Die Glieder sechsten Grades, welche oben beibehalten sind, sind die Einzigen, bei welchen δ^2 im Nenner zurückbleibt.

Um die Glieder: $-\frac{1}{2}\frac{d\eta^2}{dv}$ in (117) zu bekommen hat man in den Coefficienten S_m das Glied $-\frac{1}{2}D_m$ mitzunehmen, denn ein Glied in der Gleichung für ϱ:

$$\frac{d^2\varrho}{dv^2} + (1-\beta)\varrho = A \cdot \cos(v - \sigma v - \beta)$$

giebt ein entsprechendes Glied:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{d\eta^2}{dv} = \frac{A}{2} \cdot \eta \cdot \sin(\varsigma v - \sigma v + \pi - \beta) \tag{119}$$

Man bekommt folglich für die Glieder in $\frac{dS}{dv}$, welche aus R und Z herrühren, wenn die Coefficienten E_m genannt werden, und dieselbe Verbindung zwischen Indices und Argumenten beibehalten wird:

$$E_2 = +\frac{1}{2} \cdot \frac{r_{22}A'_1}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{24}A'_1}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{20}A'_2}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} r_4 A'_3 + \frac{1}{2} \cdot r_3 A'_4 - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2 A'_{20}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 A'_{22}}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 A'_{24}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_2 + \tfrac{1}{2} D_6 \tag{120}$$

$$E_3 = -\frac{1}{2} \cdot \frac{r_{25}A'_1}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{22}A'_2}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} r_5 A'_3 + \tfrac{1}{2} r_3 A'_5 - \frac{1}{2} \frac{r_2 A'_{22}}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 A'_{25}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_7$$

$$E_4 = -\frac{1}{2} \cdot \frac{r_{30}A'_1}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{25}A'_2}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{27}A'_2}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot r_4 A'_5 - \tfrac{1}{2} r_5 A'_4 + \frac{1}{2} \frac{r_2 A'_{25}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2 A'_{27}}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 A'_{30}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_3$$

$$E_5 = -g_3 \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - g_6 \cdot \frac{C_{23}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{39}A'_1}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} r_{37} A'_3 + \tfrac{1}{2} r_3 A'_{37} + \frac{1}{2} \frac{r_1 A'_{39}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_9$$

$$E_6 = -g_4 \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - g_6 \cdot \frac{C_{24}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{40}A'_1}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{39}A'_2}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot r_{37}A'_4 + \tfrac{1}{2} r_4 A'_{37} + \frac{1}{2} \frac{r_2 A'_{39}}{2\lambda} + \frac{1}{2} \frac{r_1 A'_{40}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_{11}$$

$$E_7 = -g_5 \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - g_6 \cdot \frac{C_{25}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{40}A'_2}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} r_{37} A'_5 + \tfrac{1}{2} r_5 A'_{37} + \frac{1}{2} \frac{r_2 A'_{40}}{2\lambda}$$

$$E_8 = -g_6 \cdot \frac{C_{29} - C_{31}}{2\lambda} - g_{13} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{36}A'_1}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{35}A'_2}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2 A'_{35}}{2\lambda} + \frac{1}{2} \frac{r_1 A'_{36}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_{10}$$

$$E_9 = -g_3 \cdot \frac{C_{37} - C_{50}}{2\lambda} - g_{34} \cdot \frac{C_{57}}{2\nu} + (g_{50} - g_{39}) \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} + g_6 \cdot \frac{C_{46} - C_{34}}{2\lambda} - g_7 \cdot \frac{C_{23}}{2\lambda} - g_{47} \cdot \frac{C_{28}}{2\nu} - g_6 \cdot \frac{C_{59}}{2\lambda}$$
$$- \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{46}A'_1}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot r_{38} A'_3 - \tfrac{1}{2} r_{37} A'_{31} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{39}A'_{35}}{2\lambda} + \frac{A_{31}A'_{37}}{\delta} + \tfrac{1}{2} r_3 A'_{38} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{35}A'_{39}}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 A'_{46}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_{23}$$

$$E_{10} = -g_4 \cdot \frac{C_{37} - C_{50}}{2\lambda} + g_{35} \cdot \frac{C_{57}}{2\nu} - g_{40} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} + g_6 \cdot \frac{C_{47} - C_{35}}{2\lambda} - g_6 \cdot \frac{C_{60}}{2\lambda} - g_7 \cdot \frac{C_{24}}{2\lambda} - g_{47} \cdot \frac{C_{30}}{2\nu} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{47}A'_1}{2\lambda} -$$
$$- \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{46}A'_2}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} r_{38} A'_4 - \tfrac{1}{2} r_{37} A'_{32} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{40}A'_{35}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{39}A'_{36}}{2\lambda} + \frac{A_{32}A'_{37}}{\delta} + \frac{1}{2} \cdot r_4 A'_{38} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{36}A'_{39}}{2\lambda} +$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{35}A'_{40}}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2 A'_{46}}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 A'_{47}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_{25}$$

$$E_{11} = -g_5 \cdot \frac{C_{37} - C_{50}}{2\lambda} + g_{36} \cdot \frac{C_{57}}{2\nu} + (g_{52} - g_{41}) \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} + g_6 \cdot \frac{C_{49} - C_{36}}{2\lambda} - g_7 \cdot \frac{C_{25}}{2\lambda} - g_{47} \cdot \frac{C_{33}}{2\nu} - g_6 \cdot \frac{C_{64}}{2\lambda} -$$
$$- \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{47}A'_2}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} r_{38} A'_5 - \tfrac{1}{2} r_{37} A'_{33} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{40}A'_{36}}{2\lambda} + \frac{A_{33}A'_{37}}{\delta} + \tfrac{1}{2} r_5 A'_{38} + \frac{1}{2} \frac{r_{36}A'_{40}}{2\lambda} + \frac{1}{2} \frac{r_2 A'_{47}}{2\lambda}$$

$$E_{12} = g_6 \cdot (C_{53} + C_{43} - C_{41} - C_{55}) \cdot \frac{1}{2\lambda} + g_7 \cdot \frac{C_{31} - C_{29}}{2\lambda} - g_{13} \cdot \frac{C_{37} - C_{50}}{2\lambda} - g_{46} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{36}A'_{35}}{2\lambda} +$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{35}A'_{36}}{2\lambda} + \frac{A_{44}A'_{37}}{\delta} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{40}A'_{39}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{39}A'_{40}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{42}A'_{41}}{2\nu} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{41}A'_{42}}{2\nu} - \frac{1}{2} \cdot r_{37} A'_{44} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{36\frac{1}{2}} \cdot A'_1}{2\lambda} +$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{35\frac{1}{2}} \cdot A'_2}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2 A'_{35\frac{1}{2}}}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 A'_{36\frac{1}{2}}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_{24}$$

$$E_{13} = g_3 \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + g_6 \cdot \frac{C_1}{2\lambda} - g_{18} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - g_{21} \cdot \frac{C_{23}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{49}A'_1}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot r_3 A'_{48} + \frac{1}{2} \frac{r_1 A'_{49}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} r_{48} \cdot A'_3 - \tfrac{1}{2} D_{13}$$

$$E_{14} = g_4 \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + g_6 \cdot \frac{C_2}{2\lambda} - g_{19} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - g_{21} \cdot \frac{C_{24}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \frac{r_{50}A'_1}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{49}A'_2}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot r_{48} A'_4 + \tfrac{1}{2} r_4 A'_{48} + \frac{1}{2} \frac{r_2 A'_{49}}{2\lambda} +$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 A'_{50}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_{16}$$

$$E_{15} = g_5 \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + g_6 \cdot \frac{C_4}{2\lambda} - g_{20} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - g_{21} \cdot \frac{C_{25}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \frac{r_{50} A'_2}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot r_{48} A'_5 + \tfrac{1}{2} r_5 A'_{48} + \frac{1}{2} \frac{r_2 A'_{50}}{2\lambda}$$

$$E_{16} = g_6 \cdot \frac{C_6}{2\lambda} + g_{12} \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + g_{21} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} + g_{21} \cdot \frac{C_{27}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{52} A'_1}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{55} A'_1}{2\lambda} + \frac{1}{2} \frac{r_1 A'_{52}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 A'_{55}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_{12} + \tfrac{1}{2} D_{14}$$

$$E_{17} = -g_6 \cdot \frac{C_{10}}{2\lambda} - g_{21} \cdot \frac{C_{29}}{2\lambda} - g_{28} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{56} A'_1}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{52} A'_2}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2 A'_{52}}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 A'_{56}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_{15}$$

$$E_{18} = g_6 \cdot \frac{C_8}{2\lambda} + g_{13} \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + g_{21} \cdot \frac{C_{31}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{53} A'_1}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{55} A'_2}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 A'_{53}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2 A'_{55}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_{17}$$

$$E_{19} = g_6 \cdot \frac{C_{11}}{2\lambda} + g_{14} \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + g_{21} \cdot \frac{C_{32}}{2\lambda} + g_{29} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{53} A'_2}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{56} A'_2}{2\lambda} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2 A'_{53}}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2 A'_{56}}{2\lambda}$$

$$E_{20} = g_{18} \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + g_{21} \cdot \frac{C_1}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{68} A'_1}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot r_{67} \cdot A'_3 + \frac{1}{2} \cdot r_3 A'_{67} + \frac{1}{2} \frac{r_1 A'_{68}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_{19}$$

$$E_{21} = g_{19} \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + g_{21} \cdot \frac{C_2}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{69} A'_1}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{68} A'_2}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot r_{67} A'_4 + \frac{1}{2} \cdot r_4 A'_{67} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1 A'_{69} + r_2 A'_{68}}{2\lambda} - \tfrac{1}{2} D_{21}$$

$$E_{22} = g_{20} \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + g_{21} \cdot \frac{C_4}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{69} A'_2}{2\lambda} - \frac{1}{2} \cdot r_{67} A'_5 + \frac{1}{2} \cdot r_5 A'_{67} + \frac{1}{2} \frac{r_2 A'_{67}}{2\lambda}$$

$$E_{23} = g_6 \cdot (C_{13} - C_{67} + C_{65}) \cdot \frac{1}{2\lambda} + g_6 \cdot \frac{C_{16}}{2\lambda} + g_6 \cdot \frac{C_{68}}{2\lambda} + g_7 \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + g_{21} \cdot \frac{C_{37} - C_{50}}{2\lambda} + g_{22} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} - g_{30} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} -$$
$$- \frac{1}{2} \cdot r_{48} A'_{37} + \frac{1}{2} \cdot r_{37} \cdot A'_{48}$$

$$E_{24} = g_6 \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + g_{21} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} = 0; \quad E_{32} = g_6 \cdot \frac{C_{21} + C_{69}}{2\lambda} + g_{15} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda} + g_{21} \cdot \frac{C_{16} + C_{68}}{2\lambda} + g_{30} \cdot \frac{C_5}{2\lambda} + g_{31} \cdot \frac{C_{26}}{2\lambda}$$

Da $E_{24} = 0$, kommen in nT keine Glieder zweiten Grades vor, welche von δ vergrössert werden.

Nennt man ferner die aus den partiellen Integralen herrührenden Coefficienten F_m, wo die Indices dieselben wie im Vorigen sind, so ist:

$$F_2 = \frac{r_{24} - r_{22}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_1}{1+\delta} - \frac{1}{2} \cdot r_4 \cdot \frac{3\mu A_1}{1+\delta} - \frac{r_{20}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_2}{1+\delta} + \frac{1}{2} \cdot r_3 \cdot \frac{3\mu A_2}{1+\delta} - \frac{1}{2} \frac{A_1}{1+\delta} \cdot \frac{3\mu r_2}{2\delta} + \frac{3}{8} \cdot \frac{A_0}{2+\delta} \cdot \frac{3\mu r_2}{2\delta}$$

(120) $$- \frac{3}{2} \cdot \frac{r_0}{1-(2+\delta)^2} \cdot \frac{3\mu r_2}{2\delta} - \frac{3}{2} \cdot \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_0}{2(3+\delta)} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{16}}{2+\delta} - \frac{3}{2} \cdot \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_{14}}{2(2+\delta)} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{r\mu A_{17}}{2+\delta} -$$

$$-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{18}}{2+\delta}+\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{20}}{1+\delta}+\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_{16}}{2(1+\delta)}+\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{22}}{1+\delta}+\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_{18}}{2(1+\delta)}-\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{24}}{1+\delta}-\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_{17}}{2(1+\delta)}-$$

$$-\frac{r_{22}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}+\frac{r_{24}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}-\frac{3}{2}\cdot r_4\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}+\frac{A_4}{2\delta}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}+\frac{3}{2}\cdot\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}+\frac{A_2}{2(1+\delta)}\cdot\frac{3\mu r_1}{2\delta}+$$

$$+\frac{1}{2}\frac{A_2}{1+\delta}\cdot\frac{3\mu r_3}{2(1+\delta)}-\frac{1}{2}\cdot\frac{A_1}{1+\delta}\cdot\frac{3\mu r_4}{2(1+\delta)}-\frac{3}{2}\cdot\frac{r_0}{1-(2+\delta)^2}\cdot\frac{3\mu r_4}{2(1+\delta)}+\frac{A_0}{2(2+\delta)}\cdot\frac{3\mu r_4}{2(1+\delta)}-$$

$$-\frac{3}{2}\cdot\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_{15}}{2(2+\delta)}-\frac{r_{22}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_0}{2+\delta}+\frac{r_{24}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_0}{2+\delta}+\frac{3}{2}\cdot\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_0}{2+\delta}-\frac{7}{4}\cdot\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_1}{1+\delta}+\frac{7}{4}\cdot\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta}+$$

$$+C\,.\,(r_1A_4-r_2A_3)-\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu B_4}{2(1+\delta)}+\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu B_3}{2(1+\delta)}+B_3\cdot\frac{3\mu A_4}{\delta}+B_3\cdot\frac{3\mu r_2}{2\delta}-\frac{A_1}{2}\cdot\frac{3\mu A_4}{\delta}-\frac{A_1}{2}\cdot\frac{3\mu r_2}{2\delta}-$$

$$-B_4\cdot\frac{3\mu A_3}{\delta}-B_4\cdot\frac{3\mu r_1}{2\delta}+\tfrac{1}{2}A_2\cdot\frac{3\mu A_3}{\delta}+\tfrac{1}{2}A_2\cdot\frac{3\mu r_1}{2\delta}$$

$$F_3=\frac{r_{25}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}-\frac{3}{2}\cdot r_5\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}+\frac{A_5}{2\delta}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}+\frac{r_{25}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_1}{1+\delta}-\frac{1}{2}\cdot r_5\cdot\frac{3\mu A_1}{1+\delta}-\frac{r_{22}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta}+\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{22}}{1+\delta}+$$

$$+\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_{18}}{2(1+\delta)}-\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{25}}{1+\delta}-\frac{1}{2}\cdot\frac{A_1}{1+\delta}\cdot\frac{3\mu r_5}{2(1+\delta)}-\frac{3}{2}\cdot\frac{r_0}{1-(2+\delta)^2}\cdot\frac{3\mu r_5}{2(1+\delta)}+\frac{1}{2}\cdot\frac{A_0}{2+\delta}\cdot\frac{3\mu r_5}{2(1+\delta)}-$$

$$-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{18}}{2+\delta}-\frac{3}{2}\cdot\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_{15}}{2(2+\delta)}+\frac{r_{25}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_0}{2+\delta}-\frac{3}{2}\cdot\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{15}}{3+\delta}+C\,.\,r_1A_5-\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu B_5}{2(1+\delta)}+B_3\cdot\frac{3\mu A_5}{\delta}-$$

$$-\tfrac{1}{2}A_1\cdot\frac{3\mu A_5}{\delta}-B_5\cdot\frac{3\mu A_3}{\delta}-B_5\cdot\frac{3\mu r_1}{2\delta}$$

$$F_4=\frac{r_{30}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_1}{1+\delta}+\frac{r_{25}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta}-\frac{1}{2}\cdot r_5\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta}-\frac{r_{27}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta}-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{19}}{2+\delta}-\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{25}}{1+\delta}+\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{27}}{1+\delta}+$$

$$+\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_{19}}{2(1+\delta)}-\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{30}}{1+\delta}+\frac{r_{30}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}-\frac{A_2}{2(1+\delta)}\cdot\frac{3\mu r_5}{2(1+\delta)}+\frac{r_{30}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_0}{2+\delta}+C\,.\,r_2A_5-$$

$$-\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu B_5}{2(1+\delta)}+B_4\cdot\frac{3\mu A_5}{\delta}-\tfrac{1}{2}A_2\cdot\frac{3\mu A_5}{\delta}-B_5\cdot\frac{3\mu A_4}{\delta}-B_5\cdot\frac{3\mu r_2}{2\delta}$$

$$F_5=-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{39}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_0}{2+\delta}+\frac{r_{39}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_1}{1+\delta}-\frac{1}{2}\cdot r_{37}\cdot\frac{3\mu A_1}{1+\delta}-\frac{A_1}{2(1+\delta)};\ \frac{3\mu r_{37}}{2(1+\delta)}-\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{39}}{1+\delta}-$$

$$-\frac{3}{2}\cdot\frac{r_0}{1-(2+\delta)^2}\cdot\frac{3\mu r_{37}}{2(1+\delta)}+\frac{1}{2}\cdot\frac{A_0}{2+\delta}\cdot\frac{3\mu r_{37}}{2(1+\delta)}+\frac{r_{39}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}-\frac{3}{2}\cdot r_{37}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}+\frac{A_{37}}{2\delta}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}+$$

$$+C\,.\,A_{37}\,.\,r_1-E\,.\,r_1\,.\,B_{37}-\frac{3\mu A_3B_{37}}{\delta}+\left(B_3-\frac{A_1}{2}\right)\cdot\frac{3\mu A_{37}}{\delta}$$

$$F_6=-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{40}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_0}{(2+\delta)}-\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{40}}{1+\delta}+\frac{r_{40}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}+\frac{(r_{39}A_2+r_{40}A_1)}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu}{1+\delta}-\tfrac{1}{2}r_{37}\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta}-$$

$$-\frac{1}{2}\frac{A_2}{1+\delta}\cdot\frac{3\mu r_{37}}{2(1+\delta)}+C\,.\,r_2A_{37}-E\,.\,r_2B_{37}-\frac{3\mu A_4B_{37}}{\delta}+\left(B_4-\frac{A_2}{2}\right)\cdot\frac{3\mu A_{37}}{\delta}-\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{39}}{1+\delta}$$

$$F_7 = \frac{r_{40}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta} - \frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{40}}{1+\delta} + \frac{3\mu}{\delta}(B_5 A_{37} - A_5 B_{37})$$

$$F_8 = -\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{36}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_0}{2+\delta} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{34}}{2+\delta} + \frac{r_{36}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} + \frac{r_{36}A_1 - r_{35}A_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu}{1+\delta} + \frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{35}}{1+\delta} +$$
$$+ \frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_{34}}{2(1+\delta)} - \frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{36}}{1+\delta}$$

$$F_9 = -\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{46}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_0}{2+\delta} + \frac{r_{46}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_1}{1+\delta} - \tfrac{1}{2}r_{38}\cdot\frac{3\mu A_1}{1+\delta} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{39}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{34}}{2+\delta} + \frac{r_{39}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{35}}{1+\delta} + \frac{r_{39}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_{34}}{2(1+\delta)} -$$
$$-\frac{1}{2}\cdot r_{37}\cdot\frac{3\mu A_{35}}{1+\delta} - \frac{3}{2}\cdot r_{37}\cdot\frac{3\mu r_{34}}{2(1+\delta)} + \frac{A_{37}}{2\delta}\cdot\frac{3\mu r_{34}}{2(1+\delta)} - \frac{1}{2}\cdot\frac{A_{35}}{1+\delta}\cdot\frac{3\mu r_{37}}{2(1+\delta)} - \frac{r_{35}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{39}}{1+\delta} -$$
$$-\frac{3}{2}\cdot\frac{r_{34}}{1-(2+\delta)^2}\cdot\frac{3\mu r_{37}}{2(1+\delta)} + \frac{A_{34}}{2(2+\delta)}\cdot\frac{3\mu r_{37}}{2(1+\delta)} - \frac{A_1}{2(1+\delta)}\cdot\frac{3\mu r_{38}}{2(1+\delta)} - \frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{2\mu A_{46}}{1+\delta} -$$
$$-\frac{3}{2}\cdot\frac{r_0}{1-(2+\delta)^2}\cdot\frac{3\mu r_{38}}{2(1+\delta)} + \frac{1}{2}\cdot\frac{A_0}{2+\delta}\cdot\frac{3\mu r_{38}}{2(1+\delta)} + \frac{r_{46}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} - \frac{3}{2}\cdot r_{38}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} + \frac{A_{38}}{2\delta}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} +$$
$$+ B_{31}\cdot\frac{3\mu A_{37}}{\delta} - \frac{A_{35}}{2}\cdot\frac{3\mu A_{37}}{\delta} + C\cdot(A_{37}\cdot r_{35} + r_1 A_{38}) - E(r_1 B_{38} + r_{35}B_{37}) + \frac{3\mu A_{38}}{\delta}\left(B_3 - \frac{A_1}{2}\right) -$$
$$- B_{38}\cdot\frac{3\mu A_3}{\delta} - B_{37}\cdot\frac{3\mu A_{31}}{\delta}$$

$$F_{10} = -\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{47}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_0}{2+\delta} + (r_{46}A_2 + r_{47}A_1)\cdot\frac{1}{2\lambda}\cdot\frac{3u}{1+\delta} - \frac{1}{2}\cdot r_{38}\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{40}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{34}}{2+\delta} + \frac{r_{40}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{35}}{1+\delta} +$$
$$+ \frac{r_{40}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_{34}}{2(1+\delta)} + \frac{r_{39}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{36}}{1+\delta} - \frac{1}{2}\cdot r_{37}\cdot\frac{3\mu A_{36}}{1+\delta} - \frac{1}{2}\cdot\frac{A_{36}}{1+\delta}\cdot\frac{3\mu r_{37}}{2(1+\delta)} - \frac{r_{35}}{2\lambda}\cdot\frac{3u A_{40}}{1+\delta} -$$
$$-\frac{1}{2}\cdot\frac{A_2}{1+\delta}\cdot\frac{3\mu r_{38}}{2(1+\delta)} - \frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3u A_{46}}{1+\delta} - \frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{47}}{1+\delta} + \frac{r_{47}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} - \frac{r_{36}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{39}}{1+\delta} + B_{32}\cdot\frac{3\mu A_{37}}{\delta} -$$
$$-\frac{A_{36}}{2}\cdot\frac{3\mu A_{37}}{\delta} + C(r_2 A_{38} + r_{36}A_{37}) - E(r_2 B_{38} + r_{36}B_{37}) + \frac{3\mu A_{38}}{\delta}\left(B_4 - \frac{A_2}{2}\right) - B_{38}\cdot\frac{3\mu A_4}{\delta} -$$
$$- B_{37}\cdot\frac{3\mu A_{32}}{\delta}$$

$$F_{11} = \frac{r_{47}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta} + \frac{r_{40}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{36}}{1+\delta} - \frac{r_{36}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{40}}{1+\delta} - \frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{47}}{1+\delta} + B_{33}\cdot\frac{3\mu A_{37}}{\delta} + B_5\cdot\frac{3\mu A_{38}}{\delta} - B_{37}\cdot\frac{3\mu A_{33}}{\delta} -$$
$$- B_{38}\cdot\frac{3\mu A_5}{\delta}$$

$$F_{12} = -\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{36}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{34}}{2+\delta} + \frac{r_{36}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{35}}{1+\delta} + \frac{r_{36}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_{34}}{2(1+\delta)} - \frac{r_{42}}{2\nu}\cdot\frac{3\mu A_{41}}{1-\delta} - \frac{A_{40}}{2(1+\delta)}\cdot\frac{3\mu r_{37}}{2(1+\delta)} - \frac{r_{35}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{36}}{1+\delta} -$$
$$-\frac{r_{40}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{39}}{1+\delta} + \frac{r_{39}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{40}}{1+\delta} - \frac{1}{2}\cdot r_{37}\cdot\frac{3\mu A_{40}}{1+\delta} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_{36\frac{1}{2}}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_0}{2+\delta} - \frac{1}{2}\cdot\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{34\frac{1}{2}}}{2+\delta} + \frac{r_{36\frac{1}{2}}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} +$$

$$+ (r_{36\frac{1}{2}} \cdot A_1 - r_{35\frac{1}{2}} \cdot A_2) \cdot \frac{1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu}{1+\delta} + \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{35\frac{1}{2}}}{1+\delta} + \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_{34\frac{1}{2}}}{2(1+\delta)} - \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{36\frac{1}{2}}}{1+\delta} + C \cdot A_{37} r_{40} -$$

$$- D \cdot A_{37} r_{42} - E \cdot B_{37} r_{40} - G \cdot B_{37} r_{42} - B_{37} \cdot \frac{3\mu A_{44}}{\delta}$$

$$F_{13} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{r_{49}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_0}{2+\delta} - \frac{A_1}{2(1+\delta)} \cdot \frac{3\mu r_{48}}{2(1+\delta)} - \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{49}}{1+\delta} + \frac{r_{49}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_1}{1+\delta} - \frac{1}{2} \cdot r_{48} \cdot \frac{3\mu A_1}{1+\delta} -$$

$$- \frac{3}{2} \cdot \frac{r_0}{1-(2+\delta)^2} \cdot \frac{3\mu r_{48}}{2(1+\delta)} + \frac{1}{2} \cdot \frac{A_0}{2+\delta} \cdot \frac{3\mu r_{48}}{2(1+\delta)} + \frac{r_{49}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} - \frac{3}{2} \cdot r_{48} \cdot \frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} + \frac{A_{48}}{2\delta} \cdot \frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} +$$

$$+ C \cdot r_1 A_{48} - E \cdot r_1 B_{48} - B_{48} \cdot \frac{3\mu A_3}{\delta} + \left(B_3 - \frac{A_1}{2}\right) \cdot \frac{3\mu A_{48}}{\delta}$$

$$F_{14} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{r_{50}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_0}{2+\delta} - \frac{1}{2} \cdot \frac{A_2}{1+\delta} \cdot \frac{3\mu r_{48}}{2(1+\delta)} - \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{49}}{1+\delta} - \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{50}}{1+\delta} + \frac{r_{50}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} + (r_{49} A_2 + r_{50} A_1) \cdot \frac{1}{2\lambda} \frac{3\mu}{1+\delta} -$$

$$- \frac{1}{2} \cdot r_{48} \cdot \frac{3\mu A_2}{1+\delta} + C \cdot r_2 A_{48} - E \cdot r_2 B_{48} - B_{48} \cdot \frac{3\mu A_4}{\delta} + \left(B_4 - \frac{A_2}{2}\right) \cdot \frac{3\mu A_{48}}{\delta}$$

$$F_{15} = \frac{r_{50}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_2}{1+\delta} - \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{50}}{1+\delta} + \frac{3\mu}{\delta} (B_5 A_{48} - A_5 B_{48})$$

$$F_{16} = \frac{r_{52} - r_{55}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_1}{1+\delta} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{52} - r_{55}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_0}{2+\delta} + \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{51}}{2+\delta} - \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{52}}{1+\delta} - \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_{51}}{2(1+\delta)} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{54}}{2+\delta} +$$

$$+ \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{55}}{1+\delta} + \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_{54}}{2(1+\delta)} + \frac{r_{52}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} - \frac{r_{55}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}$$

$$F_{17} = (A_1 r_{56} - A_2 r_{52}) \cdot \frac{1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu}{1+\delta} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{56}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_0}{2+\delta} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{51}}{2+\delta} + \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{52}}{1+\delta} + \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_{51}}{2(1+\delta)} -$$

$$- \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{56}}{1+\delta} + \frac{r_{56}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}$$

$$F_{18} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{r_{53}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_0}{2+\delta} - \frac{r_{55}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_2}{1+\delta} - \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{53}}{1+\delta} + \frac{r_{53}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} + \frac{r_{53}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_1}{1+\delta} - \frac{1}{2} \cdot \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{54}}{2+\delta} +$$

$$+ \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{55}}{1+\delta} + \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_{54}}{2(1+\delta)}$$

$$F_{19} = \frac{r_{53} - r_{56}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_2}{1+\delta} + \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{56}}{1+\delta} - \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_{53}}{1+\delta}$$

$$F_{20} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{r_{68}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_0}{2+\delta} + \frac{r_{68}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} - \frac{3}{2} r_{67} \cdot \frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} + \frac{A_{67}}{\delta} \cdot \frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)} + \frac{r_{68}}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu A_1}{1+\delta} - \frac{1}{2} \cdot r_{67} \cdot \frac{2\mu A_1}{1+\delta}$$

$$-\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{68}}{1+\delta}-\frac{A_1}{2(1+\delta)}\cdot\frac{3\mu r_{67}}{2(1+\delta)}-\frac{3}{2}\cdot\frac{r_0}{1-(2+\delta)^2}\cdot\frac{3\mu r_{67}}{2(1+\delta)}+\frac{A_0}{2(2+\delta)}\cdot\frac{3\mu r_{67}}{2(1+\delta)}+C\cdot r_1 A_{67}-$$

$$-E\cdot r_1 B_{67}-B_{67}\cdot\frac{3\mu A_3}{\delta}+\left(B_3-\frac{A_1}{2}\right)\cdot\frac{3\mu A_{67}}{\delta}$$

$$F_{21}=-\frac{1}{2}\cdot\frac{r_{69}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_0}{2+\delta}+\frac{r_{68}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta}-\frac{1}{2}\cdot r_{67}\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta}+\frac{r_{69}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu r_0}{2(1+\delta)}+\frac{r_{69}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_1}{1+\delta}-\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{68}}{1+\delta}-\frac{r_1}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{69}}{1+\delta}-$$

$$-\frac{A_2}{2(1+\delta)}\cdot\frac{3\mu r_{67}}{2(1+\delta)}+C\cdot r_2 A_{67}-E\cdot r_2 B_{67}-B_{67}\cdot\frac{3\mu A_4}{\delta}+\left(B_4-\frac{A_2}{\delta}\right)\cdot\frac{3\mu A_{67}}{\delta}$$

$$F_{22}=\frac{r_{69}}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_2}{1+\delta}-\frac{r_2}{2\lambda}\cdot\frac{3\mu A_{69}}{1+\delta}+\frac{3\mu}{\delta}(B\cdot A_{67}-A_5 B_{67})$$

$$F_{23}=\frac{3\mu}{\delta}(B_{37}A_{48}-A_{37}B_{48})=0 \qquad F_{24}=0$$

$$F_{25}=\frac{3}{8\delta^2}(r_1 A_4-r_2 A_3) \qquad F_{27}=\frac{3}{8\delta^2}\cdot r_2 A_5 \qquad F_{29}=\frac{3}{8\delta^2}\cdot r_2 A_{48} \qquad F_{31}=\frac{3}{8\delta^2}\cdot r_1 A_{48}$$

$$F_{26}=\frac{3}{8\delta^2}\cdot r_1 A_5 \qquad F_{28}=\frac{3}{8\delta^2}\cdot r_2 A_{37} \qquad F_{30}=\frac{3}{8\delta^2}\cdot r_1 A_{37} \qquad F_{32}=\frac{3\mu}{\delta}(B_{37}\cdot A_{67}-A_{37}B_{67})=0$$

Das Glied $I^5 I'\,.\sin(\mu\tau' v-\tau v-\Omega'+\Omega)$, in welchem der Divisor δ^2 verschwindet und nur δ zurückbleibt, wird hier weggelassen, weil es mit einem kleinen Coefficienten multiplicirt wird.

Um nun S_m zu bekommen, hat man die Relation:

(121) $$S_m=E_m+F_m$$

---

2. Wie oben erwähnt ist, kommen keine Glieder zweiten Grades in nT vor, welche von δ vergrössert werden. Der Coefficient S_1 wird mittelst der Formel berechnet:

$$(122)\quad S_1=\frac{\delta}{1-(1+\delta)^2}\cdot\Big[\alpha.\Omega(3.1.0)_{0.0.0.0}.\Omega(2.1.1)+4\alpha.\Omega(2.1.0).\Omega(3.1.0)-\frac{4\alpha}{1+\delta}.\Omega(2.0.1)\,\Omega(3.1.0)-$$

$$-\frac{16\alpha}{1+\delta}\cdot\Omega(2\,.\,0\,.\,0)\,.\,\Omega(3\,.\,1\,.\,0)+\beta\,.\,\Omega(2\,.\,1\,.\,1)\,\Omega(3\,.\,0\,.\,0)+4\beta\,\Omega(2\,.\,1\,.\,0)\,\Omega(3\,.\,0\,.\,0)-$$

$$-\frac{4\beta}{1+\delta}\cdot\Omega(2\,.\,0\,.\,1)\,\Omega(3\,.\,0\,.\,0)-\frac{16\beta}{1+\delta}\cdot\Omega(2\,.\,0\,.\,0)\,.\,\Omega(3\,.\,0\,.\,0)\Big]+(S_1)$$

wo:

$$\alpha=-\frac{1-\delta}{1+\delta};\quad \beta=\frac{27+6\delta+3\delta^2}{2(1+\delta)(2+\delta)}$$

Der Ausdrück (122) enthält, mit Ausnahme von (S_1), die Reste von den Gliedern, welche den Divisor δ bekommen würden. Mit (S_1) verstehe ich die Glieder, welche von δ nicht vergrössert werden, folglich die Produkte:

$$(123)\qquad (S_1) = \Sigma A^1_{0.0}[n\cdot -n]\cdot\frac{R_{1.1}[n+1\cdot -(n+1)]}{1-[(n+1)-(n+1)\mu]^2} + \text{u. s. w.}$$

bei deren Bildung man die Glieder auszulassen hat, welche mit δ dividirt werden.

---

3. Setzt man:

$\eta\cos(\varsigma v+\pi) = \Sigma\varkappa_n\cos(\sigma_n v+\beta_n)$; $\eta\sin(\varsigma v+\pi) = \Sigma\varkappa_n.\sin(\sigma_n v+\beta_n)$

$I\cos(-\tau v+\Omega) = \Sigma\iota_n.\cos(-\tau_n v+\Theta_n)$; $I\sin(-\tau v+\Omega) = \Sigma\iota_n.\sin(-\tau_n v+\Theta_n)$

$I^3.\cos(-3\tau v+3\Omega) = \Sigma\iota_{3.n}.\cos(-\tau_{3.n}v+\Theta_{3.n})$; $I^3.\sin(-3\tau v+3\Omega) = \Sigma\iota_{3.n}\sin(-\tau_{3.n}+\Theta_{3.n})$

$\eta'\cos(\mu\varsigma' v+\pi') = \Sigma\varkappa'_n.\cos(\mu\sigma'_n v+\beta'_n)$; u. s. w.

so erhält man aus den Gliedern in R, Z und nT, welche dem zweiten Gliede rechts in (61) analog sind, in $\frac{dS}{dv}$:

$$(124)\qquad \frac{dS}{dv} = a_1\cdot\Sigma\eta\varkappa_n\cdot\frac{\sigma_n+\varsigma}{(1-3\mu)^2}\cdot\sin(\varsigma v-\sigma_n v+\pi-\beta_n)$$

$$+a_2\cdot\Sigma\eta\varkappa'_n\cdot\frac{\mu\sigma'_n+\varsigma}{(1-3\mu)^2}\cdot\sin(\varsigma v-\mu\sigma'_n v+\pi-\beta'_n)$$

$$+a_3\cdot\Sigma\eta'\varkappa_n\cdot\frac{\sigma_n+\varsigma}{(1-3\mu)^2}\cdot\sin(\mu\varsigma' v-\sigma_n v+\pi'-\beta_n)$$

$$+a_4\,\Sigma\eta'\varkappa'_n\cdot\frac{\mu\sigma'_n+\varsigma}{(1-3\mu)^2}\cdot\sin(\mu\varsigma' v-\mu\sigma'_n v+\pi'-\beta'_n)$$

$$+a_5\,\Sigma.I.\iota'_n(\mu\tau'_n+\tau).\sin(\mu\tau'_n v-\tau v-\Theta'_n+\Omega)$$

$$-a_5.\Sigma I.\iota_n(\tau_n+\tau).\sin(\tau_n v-\tau v-\Theta_n+\Omega)$$

$$+a_6\,\Sigma I^3\iota_n(\tau_n+\tau).\sin(\tau_n v-\tau v-\Theta_n+\Omega)$$

$$+a_5.\Sigma I'.\iota_n(\tau_n+\tau).\sin(\tau_n v-\mu\tau' v-\Theta_n+\Omega')$$

$$+a_7\,\Sigma I\iota_{3.n}(\tau_{3.n}+\tau).\sin(\tau_{3.n}v-\tau v-\Theta_{3.n}+\Omega)$$

wo:

$$(125)\quad a_1 = -\frac{r_1}{4}\cdot\left[A'_{0.0}[3\cdot -3]-2\cdot\frac{3\mu}{2+\delta}\cdot A_{0.0}[3\cdot -3]-\tfrac{1}{2}B'_{0.0}[3\cdot -3]+\frac{2-3\mu}{2}\cdot A_{0.0}[3\cdot -3]-\right.$$
$$\left.-\frac{3\mu r_0}{1+\delta}+\frac{3.3\mu}{2+\delta}\cdot A_{0.0}[3\cdot -3]+A'_{1.0}[2\cdot -3]-2\cdot\frac{3\mu}{1+\delta}\cdot A_{1.0}[2\cdot -3]\right]$$

$$a_2 = \frac{r_2}{r_1}\cdot a_1 \qquad a_5 = -g_6\cdot\frac{C_5}{2\delta^2}$$

$$a_3 = -\frac{r_1}{4}\cdot\left[A'_{0.1}[2\cdot -3]-2A_{0.1}[2\cdot -3]\cdot\frac{3\mu}{1+\delta}\right] \qquad a_6 = g_7\cdot\frac{C_{26}}{2\delta^2}$$

$$a_4 = \frac{r_2}{r_1}\cdot a_3 \qquad a_7 = g_6\cdot\frac{C_{37}-C_{50}}{2\delta^2}$$

Diese Glieder, welche in nT von der Form $\frac{m'^2\varkappa_n\varkappa'_n}{\sigma.\delta^2}$ werden, erreichen sehr beträchtliche Werthe (50° im Gliede $\varsigma v-\mu\sigma'_2 v+\ldots$).

---

4. Bei der Ausführung der Integration: $\int \frac{dnT}{dv} \cdot dv$ entstehen folgende Glieder der Formen $\frac{m'^2\varepsilon^2}{\sigma \cdot \delta^2}$ und $\frac{m'^2\varepsilon^2\iota^2}{\sigma \cdot \delta^3}$:

$$\begin{aligned}(126)\quad \frac{dnT}{dv} = {} & \frac{2r_2}{2\lambda} \cdot \frac{2r_1}{2\lambda} \cdot \frac{3\mu}{1+\delta} \cdot \eta\eta' \cdot \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') \\ & + \left(\frac{A_{37}}{\delta} - 2r_{37}\right)\left(\frac{3r_1}{2\lambda} + \frac{A_3}{\delta} - 2r_3\right) \cdot \frac{3\mu}{\delta} \cdot \eta^2 I^2 \cdot \cos(2\varsigma v + 2\iota v + 2\pi - 2\Omega) \\ & + \left(\frac{A_{37}}{\delta} - 2r_{37}\right)\left(\frac{3r_2}{2\lambda} + \frac{A_4}{\delta} - 2r_4\right) \cdot \frac{3\mu}{\delta} \cdot \eta\eta' I^2 \cdot \cos(\varsigma v + \mu\varsigma' v + 2\iota v + \pi + \pi' - 2\Omega) \\ & + \left(\frac{A_{37}}{\delta} - 2r_{37}\right)\left(\frac{A_5}{\delta} - 2r_5\right) \cdot \frac{3\mu}{\delta} \cdot \eta'^2 I^2 \cdot \cos(2\mu\varsigma' v + 2\iota v + 2\pi' - 2\Omega)\end{aligned}$$

---

5. Glieder der Form $\frac{m'^2\varepsilon^2}{\sigma \cdot \delta^2}$ entstehen auch aus dem Gliede: $+ 3R^2$ in (10). Man bekommt:

$$\begin{aligned}(127)\quad \frac{dnT}{dv} = {} & \frac{3}{2} \cdot \frac{r_1}{2\lambda} \cdot \frac{r_2}{2\lambda} \cdot \eta\eta' \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') \\ & + \frac{3}{2}\left\{\frac{r_{35}}{2\lambda} \cdot \frac{r_2}{2\lambda} + \frac{r_{36}}{2\lambda} \cdot \frac{r_1}{2\lambda}\right\} \eta\eta' I^2 \cdot \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') \\ & + \frac{3}{2} \cdot \left(\frac{r_1}{2\lambda}\right)^2 \cdot \eta^2 + \frac{3}{2}\left(\frac{r_2}{2\lambda}\right)^2 \cdot \eta'^2\end{aligned}$$

---

6. Die constanten Theile in R und S geben die Glieder

$$\begin{aligned}(128)\quad \frac{dS}{dv} = {} & \Big\{ - R_0(A'_{1.1}[n - 1 \cdot \underset{n=1}{-} (n-1)]_{0.0} + A'_{0.1}[n \cdot \underset{n=1}{-} (n-1)]_{0.0} - \tfrac{1}{2}B'_{0.1}[n \cdot \underset{n=1}{-} (n-1)]) \\ & - S_0(3A_{1.1}[n - 1 \cdot \underset{n=1}{-} (n-1)]_{0.0} + 4A_{0.1}[n \cdot \underset{n=1}{-} (n-1)] - B_{0.1}[n \cdot \underset{n=1}{-} (n-1)]) \\ & + B_{0.0}[0.0] \cdot A_{0.1}[1.0]\Big\} \cdot \eta\eta' \cdot \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') \\ & + \Big\{ - R_0(A'_{1.1}[n - 1 \cdot \underset{n=1}{\overset{(A)}{-}} (n-1)]_{2.0} + A'_{0.1}[n \cdot \underset{n=1}{-} (n-1)]_{2.0} - \tfrac{1}{2}B'_{0.1}[n \cdot \underset{n=1}{-} (n-1)]) \\ & - S_0(3A_{1.1}[n - 1 \cdot \underset{n=1}{-} (n-1)]_{0.0} + 4A_{0.1}[n \cdot \underset{n=1}{-} (n-1)] - B_{0.1}[n \cdot \underset{n=1}{-} (n-1)]) + \\ & + B_{0.0}[0.0] \cdot A_{0.1}[1.0]\Big\} \eta\eta' I^2 \cdot \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi')\end{aligned}$$

---

7. Entwickelt man die Glieder nach Potenzen von μX und X' in (30) und (31), so bekommt man das folgende Glied zweiter Ordnung:

$$\begin{aligned}(129)\quad \frac{dS}{dv} = {} & \Big\{A_{0.0}[1 \cdot \underset{n=1}{-} 1] + A_{1.0}[0 \cdot \underset{n=1}{-} 1] + \mu A_{0.0}[1 \cdot \underset{n=1}{-} 1] - \tfrac{1}{2}B_{0.0}[1 \cdot \underset{n=1}{-} 1]\Big\} \cdot \\ & \cdot \Sigma \eta \varkappa'_n \sigma'_n \cdot \sin[\varsigma v - \mu\sigma'_n v + \pi - \beta'_n]\end{aligned}$$

Untersucht man den Coefficienten, findet man, dass derselbe $= 0$ ist. Dieses Glied verschwindet also.

---

8. Bei der Integration des Gliedes:

$$Q = A_{0.1}[1.0]_{n=1} \cdot \eta' \cdot \sin(v - \mu\varsigma' v - \pi') \tag{130}$$

ergiebt sich:

$$S = A_{0.1}[1.0] \cdot \eta' \cos(v - \mu\varsigma' v - \pi') - A_{0.1}[1.0] \cdot \int \left(\cos v \cdot \frac{d\eta' \cos(\mu\varsigma' v + \pi')}{dv} + \sin v \cdot \frac{d\eta' \sin(\mu\varsigma' v + \pi')}{dv} \right) \cdot dv \tag{131}$$

Das erste von diesen Gliedern würde zu einem hyperelementären Gliede in nT leiten, das letztere aber giebt in $\frac{dS}{dv}$:

$$\frac{dS}{dv} = - A_{0.1}[1.0] \cdot \Sigma\mu \cdot \eta\varkappa'_n \cdot \sigma'_n \cdot \sin(\varsigma v - \mu\sigma'_n v + \pi - \beta'_n) \tag{132}$$

9. Betrachte ich ferner die Glieder, welche durch Vertauschung des Argumentes $\varsigma' v'$ in $\mu\varsigma' v$ entstehen, so finde ich dabei ein Glied zweiter Ordnung:

$$\frac{dS}{dv} = A_{0.1}[1.0] \cdot \Sigma\mu \cdot \eta \cdot \varkappa'_n \sigma'_n \cdot \sin(\varsigma v - \mu\sigma'_n v + \pi - \beta'_n) \tag{133}$$

Man sieht nun, dass die Glieder (132) und (133) sich gegenseitig vernichten.

10. Die Glieder erster Ordnung in $\frac{dnT}{dv}$ findet man aus der Gleichung

$$\frac{dnT}{dv} = -2R - 2S \cdot \eta \cdot \cos(v - \varsigma v - \pi) - 3\eta^2 R + \left(\frac{3}{2}S - 6R\right) \cdot \eta^2 \cdot \cos(2v - 2\varsigma v - 2\pi)$$

folglich:

$$\begin{aligned} \frac{dnT}{dv} = {} & (2 \cdot B_{2.0}[0.0] - 3R_0) \cdot \eta^2 - (A_{0.1}[1.0] - 2B_{1.1}[0.0]) \cdot \eta\eta' \cdot \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') \\ & + 2B_{0.2}[0.0] \cdot \eta'^2 + 2B_{0.0}[0.0]_{2.0}(I^2 + I'^2) + 2B_{0.0}[0.0]_{4.0} \cdot I^4 + \\ & \qquad (G) \\ & + 2B_{0.0}[0.0]_{1.1} \cdot II' \cdot \cos(\mu\tau' v - \tau v - \Omega' + \Omega) \\ & + \{2B_{2.0}[0.0]_{2.0} + 3B_{0.0}[0.0]_{2.0}\} \eta^2 I^2 + (2B_{1.1}[0.0]_{2.0} - A_{0.1}[1.0]_{2.0}) \cdot \\ & \qquad \cdot \eta\eta' I^2 \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') \\ & + 2B_{0.2}[0.0]_{2.0} \cdot \eta'^2 I^2 + \ldots \end{aligned} \tag{134}$$

11. Aus den partiellen Integralen in R entsteht auch folgendes Glied der Form $\frac{m'^2 \varepsilon^2}{\sigma \cdot \delta^2}$:

$$\frac{dnT}{dv} = - \frac{3\mu}{2\delta} (r_1 T_2 + r_2 T_1) \cdot \eta\eta' \cdot \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') \tag{135}$$

Für die Glieder vierten und höheren Grades in $\frac{dS}{dv}$ ergeben sich folgende numerische Werthe:

$$S_2 = -13{,}39 \cdot m'^2 \tag{136}$$

$S_3 = +2{,}71$	$S_8 = -0{,}84$	$S_{13} = +0{,}16$	$S_{18} = +0{,}80$	$S_{23} = -0{,}285$	$S_{28} = +20{,}0$
$S_4 = -6{,}56$	$S_9 = +8{,}14$	$S_{14} = -1{,}08$	$S_{19} = 0$	$S_{24} = 0$	$S_{29} = -40{,}0$
$S_5 = -0{,}325$	$S_{10} = -8{,}73$	$S_{15} = +0{,}101$	$S_{20} = +0{,}157$	$S_{25} = +149{,}7$	$S_{30} = -11{,}3$
$S_6 = +1{,}171$	$S_{11} = -1{,}26$	$S_{16} = 0$	$S_{21} = -0{,}075$	$S_{26} = -49{,}1$	$S_{31} = +22{,}7$
$S_7 = -0{,}102$	$S_{12} = +5{,}55$	$S_{17} = +0{,}94$	$S_{22} = 0$	$S_{27} = +86{,}6$	$S_{32} = 0$

Diese Zahlen würden vermuthen lassen, dass in mehreren Gliedern δ nur scheinbar im Nenner auftritt. Dieses ist, wie oben erwähnt ist, nicht der Fall, obwohl es hervorgeht, dass die elementären Glieder in nT nicht in so hohem Grade von δ vergrössert werden, wie man bei einer ersten Rechnung anzunehmen geneigt ist.

Numerische Werthe (Jupiter und Egeria).

$\log T_1 = 1{,}4868_n$	$\log T_{27} = 2{,}1625$	$\log T_{43} = 1{,}1676_n$	$\log T_{69} = 0{,}6234_n$
$\log T_2 = 1{,}7334$	$\log T_{28} + T_{29} = 1{,}3209_n$	$\log T_{44} = 0{,}7760_n$	$\log T_{73} = 1{,}9664_n$
$\log T_3 = 1{,}2720_n$	$\log T_{30} = 1{,}9282_n$	$\log T_{45} = 0{,}9372$	$\log T_{74} = 2{,}1002$
$\log T_4 = 1{,}8518$	$\log T_{31} = 1{,}5628$	$\log T_{46} = 1{,}5372$	$\log T_{75} = 1{,}1735$
$\log T_5 = 1{,}0661_n$	$\log T_{32} = 2{,}0136_n$	$\log T_{47} = 0{,}7052_n$	$\log T_{76} = 0{,}8048$
$\log T_{16} = 1{,}6631$	$\log T_{33} = 1{,}7055$	$\log T_{48} = 0{,}7237$	$\log T_{77} = 1{,}5673$
$\log T_{17} = 1{,}9095_n$	$\log T_{35} = 1{,}7802$	$\log T_{49} = 1{,}2312$	$\log T_{92} = 1{,}6630_n$
$\log T_{20} = 1{,}6313$	$\log T_{36} = 1{,}9192_n$	$\log T_{50} = 0{,}9244$	$\log T_{93} = 1{,}9095$
$\log T_{21} = 1{,}1483$	$\log T_{37} = 0{,}4226_n$	$\log T_{52} = 2{,}2183_n$	$\log T_{99} = 2{,}0635_n$
$\log T_{22} = 1{,}7414_n$	$\log T_{38} = 0{,}4949$	$\log T_{53} = 2{,}3410$	$\log T_{100} = 2{,}1031$
$\log T_{23} = 1{,}7773_n$	$\log T_{39} = 0{,}9301_n$	$\log T_{55} = 1{,}8798_n$	$\log T_{71} = 1{,}4007_n$
$\log T_{24} = 1{,}9845_n$	$\log T_{40} = 0{,}6233_n$	$\log T_{56} = 2{,}0519$	$\log T_{72} = 1{,}6993$
$\log T_{25} = 1{,}4019_n$	$\log T_{41} = 1{,}0937$	$\log T_{67} = 0{,}4226_n$	
$\log T_{26} = 1{,}6372$	$\log T_{42} = 1{,}3912_n$	$\log T_{68} = 0{,}9299_n$	

n	$\log T_{0.0}[n.-n]_{0.0}$	$\log T_{1.0}[n+1.-n]$	$\log T_{1.0}[n-1.-n]$	$\log T_{0.1}[n.-(n-1)]$	$\log T_{0.1}[n.-(n+1)]$	$\log T_{2.0}[n.-n]$
0	—	—	—	9,8482	9,8482	—
1	9,7480	$9{,}7070_n$	$9{,}7438_n$	$8{,}5047_n$	0,2119	0,2128
2	$0{,}2359_n$	0,4645	9,9121	9,3226	$9{,}8913_n$	$0{,}4901_n$
3	$9{,}4090_n$	9,7127	9,9264	9,1479	$0{,}3745_n$	$0{,}2211_n$
4	$8{,}8769_n$	9,2313	0,0809	8,8895	$9{,}8395_n$	$0{,}3028_n$
5	$8{,}4320_n$	8,8255	9,5120	8,6158	$9{,}4373_n$	$9{,}7751_n$
6	$8{,}0287_n$	8,4547	9,0832	8,3361	$9{,}0837_n$	$9{,}3847_n$
7	$7{,}6499_n$	8,1042	8,7082	8,0531	$8{,}7524_n$	$9{,}0396_n$

n	$\log T_{2.0}[n-2.-n]$	$\log T_{2.0}[n+2.-n]$	$\log T_{1.1}[n+1.-(n-1)]$	$\log T_{1.1}[n+1.-(n+1)]$	$\log T_{1.1}[n-1.-(n+1)]$	$\log T_{1.1}[n-1.-(n-1)]$
0	$9{,}1305_n$	$9{,}1305_n$	$9{,}0987_n$	$0{,}3028_n$	$9{,}0997_n$	$0{,}3028_n$
1	8,553	9,3332	9,5648	$7{,}30_n$	$0{,}5143_n$	—
2	$0{,}8513_n$	$0{,}5066_n$	$9{,}5591_n$	0,4152	9,8913	0,0152
3	$9{,}8180_n$	$9{,}8117_n$	$9{,}4802_n$	0,6271	$1{,}4398_n$	$0{,}4071_n$
4	0,8963	$9{,}3677_n$	$9{,}2769_n$	0,1455	1,3734	$9{,}9131_n$
5	$0{,}8027_n$	$8{,}9907_n$	$9{,}0436_n$	9,7841	0,6263	$9{,}6052_n$
6	$0{,}0274_n$	$8{,}6443_n$	$8{,}7972_n$	9,4645	0,2009	$9{,}3319_n$
7	$9{,}5774_n$	$8{,}3154_n$	$8{,}5425_n$	9,1632	9,854	$9{,}0678_n$

n	log $T_{0.2}[n\,.\,-n]$	log $T_{0.2}[n\,.\,-(n-2)]$	log $T_{0.2}[n\,.\,-(n+2)]$	(A) log $T_{0.0}[n\,.\,-n]_{2.0}$	(B) log $T_{0.0}[n+1\,.\,-(n-1)]_{2.0}$	(C) log $T_{0.0}[n-1\,.\,-(n+1)]_{2.0}$
0	—	0,0374	0,0374	—	$9{,}8792_n$	—
1	0,2799	$9{,}8542_n$	—	$0{,}3664_n$	$9{,}5412_n$	9,9887
2	0,4755	$8{,}8835_n$	1,3742	0,3381	$9{,}1794_n$	—
3	0,1158	$8{,}4364_n$	$1{,}3403_n$	9,6288	$8{,}8566_n$	9,9478
4	9,8747	$8{,}3751_n$	$0{,}6264_n$	9,1883	$8{,}5492_n$	$9{,}7633_n$
5	9,6445	$8{,}3023_n$	$0{,}2296_n$	8,8199	$8{,}2485_n$	$8{,}9207_n$
6	9,4118	$8{,}1724_n$	$9{,}9063_n$	8,4819	$7{,}9514_n$	$8{,}4190_n$
7	9,1752	$8{,}0148_n$	$9{,}6118_n$	8,1605	$7{,}6558_n$	$8{,}0090_n$

n	(D) log $T_{0.0}[n+1\,.\,-(n-1)]_{1.1}$	(E) log $T_{0.0}[n-1\,.\,-(n+1)]_{1.1}$	(F) log $T_{0.0}[n\,.\,-n]_{1.1}$	(F) log $T_{0.0}[n\,.\,-n]_{3.1}$	(G) log $T_{0.0}[n\,.\,-n]_{1.1}$	(G) log $T_{0.0}[n\,.\,-n]_{3.1}$
0	0,1803	—	—	—	—	—
1	9,8422	$0{,}2896_n$	0,3914	$0{,}9187_n$	0,3393	$0{,}8572^n$
2	9,4804	—	$0{,}4829_n$	0,8391	$0{,}1195^n$	0,9047
3	9,1577	$0{,}2488_n$	$9{,}7907_n$	0,2049	$9{,}3675^n$	0,0256
4	8,8501	0,0643	$9{,}3609_n$	9,8340	$8{,}8978^n$	9,6145
5	8,5495	9,2217	$8{,}9996_n$	9,5286	$8{,}5086^n$	9,2781
6	8,2524	8,7199	$8{,}6659_n$		$8{,}1550^n$	
7	7,957	8,3096	$8{,}3475_n$		$7{,}8221^n$	

Ferner ergiebt sich:

$S_1 = +0{,}2842 + (S_1)$; $(S_1) = -0{,}5625$; Vollständig $S_1 = -0{,}2783$

und analog

$(S_{24}) = -0{,}0812$ » $S_{24} = -0{,}0812$

$S_8 = -0{,}84 + (S_8)$; $(S_8) = -0{,}21$; » $S_8 = -1{,}05$

$S_{23} = -0{,}285 + (S_{23})$; $(S_{23}) = +0{,}247$ » $S_{23} = -0{,}038$

welche mit m'^2 zu multipliciren sind.

Von den Coefficienten in (136) erreichen die meisten nicht grössere Werthe als die Coefficienten in den von δ nicht vergrösserten Gliedern. Da ich keine Glieder vierten Grades, mit Ausnahme von den Gliedern $\eta\eta' I^2 . \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi')$ und $I^3 I' . \sin(\mu\tau' v - \tau v - \Omega' + \Omega)$ der kleinen σ:Divisoren wegen, vollständig berechnet habe, wird nichts dadurch gewonnen, dass die Coefficienten in (136) mitgenommen werden. Ich habe mich daher auf die Glieder beschränkt:

$$(137)\quad \frac{dS}{dv} = c_1 . \eta\eta' . \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') + c_4 \eta\eta'^3 . \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi')$$
$$+ c_2 \eta^3 \eta' . \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') + c_{24} . II' . \sin(\mu\tau' v - \tau v - \Omega' + \Omega)$$
$$+ c_3 \eta^2 \eta'^2 . \sin(2\varsigma v - 2\mu\varsigma' v + 2\pi - 2\pi') + c_8 . \eta\eta' I^2 . \sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi')$$

wo doch die wichtigsten Glieder sechsten Grades dadurch berücksichtigt wurden, dass ich setzte:

$$c_2 = -13{,}39 + 149{,}7\,.\,e^2 = -10{,}47\,.\,m'^2 \qquad c_4 = -6{,}56 - 86{,}6\,.\,e^2 = -4{,}87\,.\,m'^2$$
$$c_3 = +2{,}71 - 49{,}1\,.\,e^2 = +1{,}75\,.\,m'^2 \qquad c_8 = -1{,}05 + 5{,}55\,.\,j^2 = -0{,}62\,.\,m'^2$$
$$c_1 = -0{,}2783\,.\,m'^2$$

wozu die Werthe aus (128) kommen: $(c_1) = -0{,}0^8223$; $(c_8) = -0{,}0^8862$.

Entwickelt man die Gleichung (137) mittelst (77), (69) und (81), so wird:

(138) $$\frac{dS}{dv} = d_1\,.\,\sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \Gamma - \Gamma_1)$$
$$+ d_2\,.\,\sin(\varsigma v - \mu\sigma'_2 v + \Gamma - \Gamma_2)$$
$$+ d_3\,.\,\sin(\mu\varsigma' v - \mu\sigma'_2 v + \Gamma_1 - \Gamma_2)$$
$$+ d_4\,.\,\sin(2\varsigma v - 2\mu\varsigma' v + 2\Gamma - 2\Gamma_1)$$
$$+ d_5\,.\,\sin(2\varsigma v - \mu\varsigma' v - \mu\sigma'_2 v + 2\Gamma - \Gamma_1 - \Gamma_2)$$
$$+ d_6\,.\,\sin(\varsigma v + \mu\sigma'_2 v - 2\mu\varsigma' v + \Gamma + \Gamma_2 - 2\Gamma_1)$$
$$+ d_7\,.\,\sin(\varsigma v + \mu\varsigma' v - 2\mu\sigma'_2 v + \Gamma + \Gamma_1 - 2\Gamma_2)$$
$$+ d_8\,.\,\sin(2\mu\varsigma' v - 2\mu\sigma'_2 v + 2\Gamma_1 - 2\Gamma_2)$$
$$+ d_9\,.\,\sin(2\varsigma v - 2\mu\sigma'_2 v + 2\Gamma - 2\Gamma_2)$$
$$+ d_{10}\,.\,\sin(\mu\iota' v - \iota v + \Theta - \Theta_1)$$
$$+ d_{11}\,.\,\sin(\mu\iota' v - \iota v + \sigma v + \Theta - \Theta_1 + \gamma)$$
$$- d_{11}\,.\,\sin(\mu\iota' v - \iota v - \sigma v + \Theta - \Theta_1 - \gamma)$$
$$+ d_{12}\,.\,\sin(\mu\iota' v - \mu\iota'_2 v - \Theta_1 + \Theta_2)$$
$$+ d_{13}\,.\,\sin(\mu\iota' v - \mu\iota'_2 v + \sigma v - \Theta_1 + \Theta_2 + \gamma)$$
$$- d_{13}\,.\,\sin(\mu\iota' v - \mu\iota'_2 v - \sigma v - \Theta_1 + \Theta_2 - \gamma)$$
$$+ d_{14}\,.\,\sin(-\iota v + \mu\iota'_2 v + \Theta - \Theta_2)$$
$$+ d_{15}\,.\,\sin(-\iota v + \mu\iota'_2 v + \sigma v + \Theta - \Theta_2 + \gamma)$$
$$- d_{15}\,.\,\sin(-\iota v + \mu\iota'_2 v - \sigma v + \Theta - \Theta_2 - \gamma)$$
$$+ d_{16}\,.\,\sin(-\iota v + \mu\iota'_2 v + 2\sigma v + \Theta - \Theta_2 + 2\sigma)$$

Die Bedeutung von σ und γ wird aus (80) eingesehen. Werden die Glieder (124) auch berücksichtigt, so werden:

(139) $$d_1 = c_1\,.\,\varkappa\varkappa'_1 + c_2 e^2 \varkappa\varkappa'_1 + c_2 \varkappa\varkappa_2^2 \varkappa'_1 + 2c_3 \varkappa\varkappa_1 \varkappa'^2_1 + 4c_3 \varkappa\varkappa_2 \varkappa'_1 \varkappa'_2 + c_4 e'^2 \varkappa\varkappa'_1 + c_4 \varkappa\varkappa'_1 \varkappa'^2_2 +$$
$$+ c_8 \varkappa\varkappa'_1 j^2 + a_1 \varkappa\varkappa_1\,.\,\frac{\mu\varsigma' - \varsigma}{\delta^2} + a_2\,.\,\varkappa\varkappa'_1\,.\,\frac{\mu\varsigma' + \varsigma}{\delta^2} - g_3 \varkappa'_1 \varkappa\,.\,\frac{2\varsigma}{\delta^2}$$

$$d_2 = c_1 \varkappa\varkappa'_2 + c_2 e^2 \varkappa\varkappa'_2 + c_2 \varkappa\varkappa_1^2 \varkappa'_2 + 4c_3 \varkappa\varkappa_1 \varkappa'_1 \varkappa'_2 + 2c_3 \varkappa\varkappa_2 \varkappa'^2_2 + c_4 e'^2 \varkappa\varkappa'_2 + c_4 \varkappa\varkappa'^2_1 \varkappa'_2 +$$
$$+ c_8 \varkappa\varkappa'_2 j^2 + a_1 \varkappa\varkappa_2\,.\,\frac{\mu\sigma'_2 - \varsigma}{\delta^2} + a_2 \varkappa\varkappa'_2\,.\,\frac{\mu\sigma'_2 + \varsigma}{\delta^2} - a_3 \varkappa\varkappa'_2\,.\,\frac{2\varsigma}{\delta^2}$$

$$d_3 = c_1 \varkappa_1 \varkappa'_2 + c_2 \varkappa^2 \varkappa_1 \varkappa'_2 + c_2 e^2 \varkappa_1 \varkappa'_2 - 2c_3 \varkappa_1 \varkappa_2 \varkappa'^2_1 - 2c_3 \varkappa_2^2 \varkappa'_1 \varkappa'_2 + 2c_3 \varkappa_1^2 \varkappa'_1 \varkappa'_2 + 2c_3 \varkappa_1 \varkappa_2 \varkappa'^2_2 -$$
$$- c_4 e'^2 \varkappa_2 \varkappa'_1 + c_4 e'^2 \varkappa_1 \varkappa'_2 - c_1 \varkappa_2 \varkappa'_1 - c_2 \varkappa^2 \varkappa_2 \varkappa'_1 - c_2 e^2 \varkappa_2 \varkappa'_1 - c_8 \varkappa_2 \varkappa'_1 j^2 + c_8 \varkappa_1 \varkappa'_2 j^2 +$$
$$+ a_1 \varkappa_1 \varkappa_2\,.\,\frac{\mu\sigma'_2 - \mu\varsigma'}{\delta^2} + a_2\,.\,\varkappa_1 \varkappa'_2\,.\,\frac{\mu\sigma'_2 + \varsigma}{\delta^2} - a_2 \varkappa_2 \varkappa'_1\,.\,\frac{\mu\varsigma' + \varsigma}{\delta^2} + a_3 \varkappa'_1 \varkappa_2\,.\,\frac{\mu\sigma'_2 + \varsigma}{\delta^2} -$$
$$- a_3 \varkappa'_2 \varkappa_1\,.\,\frac{\mu\varsigma' + \varsigma}{\delta^2} + a_4 \varkappa'_1 \varkappa'_2\,.\,\frac{\mu\sigma'_2 + \varsigma}{\delta^2} - a_4 \varkappa'_1 \varkappa'_2\,.\,\frac{\mu\varsigma' + \varsigma}{\delta^2}$$

$$d_4 = c_2 \varkappa^2 \varkappa_1 \varkappa'_1 + c_3 \varkappa^2 \varkappa'^2_1 \qquad d_5 = c_2 \varkappa^2 \varkappa_2 \varkappa'_1 + c_2 \varkappa^2 \varkappa_1 \varkappa'_2 + 2c_3 \varkappa^2 \varkappa'_1 \varkappa'_2$$

$$d_6 = 2c_2 \varkappa\varkappa_1 \varkappa_2 \varkappa'_1 - c_2 \varkappa\varkappa_1^2 \varkappa'_2 + 2c_3 \varkappa\varkappa_2 \varkappa'^2_1 + c_4 \varkappa\varkappa'^2_1\,.\,\varkappa'_2$$

$$d_7 = -c_2 \varkappa \varkappa_2^2 \varkappa'_1 + 2c_2 \varkappa \varkappa_1 \varkappa_2 \varkappa'_2 + 2c_3 \varkappa \varkappa_1 \varkappa'^2_2 + c_4 \varkappa \varkappa'_1 \varkappa'^2_2$$

$$d_8 = -c_2 \varkappa_1 \varkappa_2^2 \varkappa'_1 + c_2 \varkappa_1^2 \varkappa_2 \varkappa'_2 - c_3 \varkappa_2^2 \varkappa'^2_1 + c_3 \varkappa_1^2 \varkappa'^2_2 - c_4 \varkappa_2 \varkappa'^2_1 \varkappa'_2 + c_4 \varkappa_1 \varkappa'_1 \varkappa'^2_2$$

$$d_9 = c_2 \varkappa^2 \varkappa_2 \varkappa'_2 + c_3 \varkappa^2 \varkappa'^2_2$$

$d_{10} = +\frac{1}{2} A_0 \cdot c_{24} \iota \iota'_1 + a_5 \cdot \iota(\mu\tau' - \tau)(\iota'_1 - \iota_1)$ $\quad$ $d_{14} = \frac{1}{2} A_0 \cdot c_{24} \iota \iota'_2 + a_5 \iota(\mu\tau'_2 - \tau)(\iota'_2 - \iota_2)$

$d_{11} = +\frac{1}{2} B_1 \cdot c_{24} \iota \iota'_1$ $\quad$ $d_{15} = \frac{1}{2} B_1 c_{24} \iota \iota'_2$

$d_{12} = \frac{1}{2} A_0 c_{24} (\iota_2 \iota'_1 - \iota_1 \iota'_2)$ $\quad$ $d_{18} = \frac{1}{2} A_2 c_{24} \iota \iota'_2$

$d_{13} = \frac{1}{2} B_1 \cdot c_{24} (\iota_2 \iota'_1 + \iota_1 \iota'_2)$

wo für die Bildung der A_m und B_m nach (78) $k_1 = -\frac{c}{2\sigma}$ gesetzt wird.

In derselben Weise, wenn man mit Hinsicht auf (126), (127) und (134) setzt:

$$\frac{dnT}{dv} = e_1 \cdot \eta^2 + e_2 \cdot \eta\eta' \cdot \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') + e_3 \cdot \eta'^2 + e_4(I^2 + I'^2) + e_5 I^4 + \\ + e_6 II' \cdot \cos(\mu\tau' v - \tau v - \Omega' + \Omega) + e_7 \cdot \eta^2 I^2 + e_8 \eta\eta' I^2 \cdot \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') + e_9 \eta'^2 I^2 \tag{140}$$

so bekommt man:

$$\begin{aligned} \frac{dnT}{dv} = {} & f_1 \cdot \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \Gamma - \Gamma_1) && + f_{10} \cdot \cos(\mu\tau' v - \tau v - \Theta_1 + \Theta) \\ & + f_2 \cdot \cos(\varsigma v - \mu\sigma'_2 v + \Gamma - \Gamma_2) && + f_{14} \cdot \cos(\mu\tau'_2 v - \tau v + \Theta - \Theta_2) \\ & + f_3 \cdot \cos(\mu\varsigma' v - \mu\sigma'_2 v + \Gamma_1 - \Gamma_2) && + f_{16} \cdot \cos(\mu\tau'_2 v - \mu\tau' v + \Theta_1 - \Theta_2) \end{aligned} \tag{141}$$

wo:

$$\begin{aligned} f_1 &= 2e_1 \varkappa \varkappa_1 + e_2 \varkappa \varkappa'_1 + 2e_7 \varkappa \varkappa_1 j^2 + e_8 \varkappa \varkappa'_1 j^2 \\ f_2 &= 2e_1 \varkappa \varkappa_2 + e_2 \varkappa \varkappa'_2 + 2e_7 \varkappa \varkappa_2 j^2 + e_8 \varkappa \varkappa'_2 j^2 \\ f_3 &= 2e_1 \varkappa_1 \varkappa_2 + e_2 \varkappa_2 \varkappa'_1 + e_2 \varkappa_1 \varkappa'_2 + 2e_7 \varkappa_1 \varkappa_2 j^2 + e_8 (\varkappa_2 \varkappa'_1 + \varkappa_1 \varkappa'_2) j^2 \\ f_{10} &= 2e_4 \iota\iota_1 + e_6 \iota\iota'_1 \\ f_{14} &= 2e_4 \iota\iota_2 + e_6 \iota\iota'_2 \\ f_{16} &= 2e_4 \iota_1 \iota_2 + e_6 \iota_2 \iota'_1 + e_6 \iota_1 \iota'_2 \end{aligned}$$

Numerische Werthe:

$a_1 = +0{,}9430 \cdot m'^2$ $\quad$ $a_3 = -1{,}676 \cdot m'^2$ $\quad$ (124)

$a_2 = -1{,}663 \cdot m'^2$ $\quad$ $a_4 = +2{,}956 \cdot m'^2$

$a_5 = -4{,}064 \cdot m'^2$

Aus (126) kommt:

$$\frac{dnT}{dv} = -1821 \cdot m'^2 \cdot \eta\eta' \cdot \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \Gamma - \Gamma_1)$$

und aus (127) (logarithmisch):

$$3R^2 = [6{,}3593] \cdot \eta^2 + [6{,}8883] \cdot \eta'^2 + [6{,}9248_n] \cdot \eta\eta' \cdot \cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi')$$

Für die wichtigsten Glieder zweiter Ordnung in R hat man:

$$R = 2S$$

und diejenigen erster Ordnung sind:

$$\begin{aligned}\frac{1}{m'} \cdot R = &- 0{,}09541\,\eta^2 - 0{,}2503\,\eta'^2 + 0{,}30859\cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi') \\ &+ 0{,}25026\,(I^2 + I'^2) - 0{,}3439\,.\,I^4 - 0{,}5005\,.\,II'\,.\cos(\mu\tau' v - \iota v - \Omega' + \Omega) \\ &+ 1{,}0938\,\eta^2 I^2 + 1{,}7509\,\eta'^2 I^2 - 2{,}7146\,.\,\eta\eta' I^2\,.\cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi')\end{aligned}$$

Es findet sich zuletzt das Glied (135):

$$\frac{dnT}{dv} = [7{,}180]\,.\,\eta\eta'\,.\cos(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \pi - \pi')$$

Werden die obigen Glieder summirt und die Integrationen ausgeführt, so bekommt man für nT den Ausdrück:

Elementäre Glieder.

$$\begin{aligned}nT = &-23°{,}76\,.\sin(\varsigma v - \mu\varsigma' v + \Gamma - \Gamma_1) \\ &+ 245{,}2\,.\sin(\varsigma v - \mu\sigma'_2 v + \Gamma - \Gamma_2) \\ &- 14{,}73\,.\sin(\mu\varsigma' v - \mu\sigma'_2 v + \Gamma - \Gamma_2) \\ &- 0{,}72\,.\sin(2\varsigma v - 2\mu\varsigma' v + 2\Gamma - 2\Gamma_1) \\ &+ 3{,}72\,.\sin(2\varsigma v - \mu\varsigma' v - \mu\sigma'_2 v + 2\Gamma - \Gamma_1 - \Gamma_2) \\ &+ 0{,}66\,.\sin(\varsigma v + \mu\sigma'_2 v - 2\mu\varsigma' v + \Gamma + \Gamma_2 - 2\Gamma_1) \\ &+ 3{,}24\,.\sin(\varsigma v + \mu\varsigma' v - 2\mu\sigma'_2 v + \Gamma + \Gamma_1 - 2\Gamma_2) \\ &+ 0{,}147\,.\sin(2\mu\varsigma' v - 2\mu\sigma'_2 v + 2\Gamma_1 - 2\Gamma_2) \\ &- 6{,}99\,.\sin(2\varsigma v - 2\mu\sigma'_2 v + 2\Gamma - 2\Gamma_2) \\ &- 4{,}13\,.\sin(\mu\tau' v - \iota v - \Theta_1 + \Theta) \\ &+ 2{,}75\,.\sin(\mu\tau'_2 v - \iota v - \Theta_2 + \Theta) \\ &- 0{,}623\,.\sin(\mu\iota'_2 v - \mu\tau' v - \Theta_2 + \Theta_1) \\ &- 1{,}05\,.\sin(\mu\tau' v - \iota v + \sigma v - \Theta_1 + \Theta + \gamma) \\ &+ 0{,}54\,.\sin(\mu\tau' v - \iota v - \sigma v - \Theta_1 + \Theta - \gamma) \\ &+ 2{,}34\,.\sin(\mu\tau'_2 v - \iota v + \sigma v - \Theta_2 + \Theta + \gamma) \\ &- 0{,}45\,.\sin(\mu\tau'_2 v - \iota v - \sigma v - \Theta_2 + \Theta - \gamma) \\ &+ 1{,}47\,.\sin(\mu\tau'_2 v - \iota v + 2\sigma v - \Theta_2 + \Theta + 2\gamma)\end{aligned}$$

Characteristische und kurzperiodische Glieder (Argumente nach (110)):

$-0°{,}1530\,.\sin(1)$	$-0{,}0003\,.\sin(25)$	$-0{,}0009\,.\sin(40)$	$+0{,}0010\,.\sin(56)$
$+0{,}1498\,.\sin(2)$	$-0{,}0005\,.\sin(26)$	$-0{,}0045\,.\sin(41)$	$+0{,}0016\,.\sin(67)$
$+0{,}1687\,.\sin(3)$	$+0{,}0017\,.\sin(27)$	$+0{,}0050\,.\sin(42)$	$-0{,}0015\,.\sin(73)$
$-0{,}3553\,.\sin(4)$	$-0{,}0006\,.\sin(30)$	$+0{,}0104\,.\sin(43)$	$+0{,}0012\,.\sin(74)$
$+0{,}0323\,.\sin(5)$	$-0{,}0257\,.\sin(31)$	$+0{,}0024\,.\sin(44)$	$+0{,}0002\,.\sin(75)$
$+0{,}0094\,.\sin(16)$	$+0{,}0410\,.\sin(32)$	$-0{,}0019\,.\sin(45)$	$-0{,}0147\,.\sin(77)$
$-0{,}0094\,.\sin(17)$	$-0{,}0114\,.\sin(33)$	$-0{,}0011\,.\sin(46)$	$-0{,}0005\,.\sin(92)$
$+0{,}0015\,.\sin(20)$	$+0{,}0239\,.\sin(35)$	$-0{,}0410\,.\sin(48)$	$+0{,}0005\,.\sin(93)$
$-0{,}0005\,.\sin(21)$	$-0{,}0186\,.\sin(36)$	$+0{,}0006\,.\sin(49)$	$-0{,}0037\,.\sin(99)$
$-0{,}0011\,.\sin(22)$	$+0{,}2554\,.\sin(37)$	$-0{,}0026\,.\sin(52)$	$+0{,}0023\,.\sin(100)$
$+0{,}0011\,.\sin(23)$	$-0{,}0244\,.\sin(38)$	$+0{,}0020\,.\sin(53)$	$+0{,}0007\,.\sin(71)$
$-0{,}0019\,.\sin(24)$	$-0{,}0034\,.\sin(39)$	$-0{,}0012\,.\sin(55)$	$-0{,}0008\,.\sin(72)$

$$\begin{aligned}&+ 0{,}0470\,.\sin(v - \mu v - (U + B)) \\ &- 0{,}0723\,.\sin(2v - 2\mu v - 2(U + B)) \\ &- 0{,}0072\,.\sin(3v - 3\mu v - 3(U + B)) \\ &- 0{,}0016\,.\sin(4v - 4\mu v - 4(U + B)) \\ &- 0{,}0005\,.\sin(5v - 5\mu v - 5(U + B)) \\ &- 0{,}0014\,.\sin(2v - \mu v - (U + B) - \varsigma v - \pi) \\ &+ 0{,}0059\,.\sin(3v - 2\mu v - 2(U + B) \;\text{»}\;\text{»}) \\ &+ 0{,}0008\,.\sin(4v - 3\mu v - 3(U + B) \;\text{»}\;\text{»})\end{aligned}$$

$+ 0{,}0074 \cdot \sin(\quad -\mu v - (U+B) + \varsigma v + \pi)$
$+ 0{,}0126 \cdot \sin(v - 2\mu v - 2(U+B) \quad » \quad »)$
$+ 0{,}0041 \cdot \sin(2v - 3\mu v - 3(U+B) \quad » \quad »)$
$+ 0{,}0035 \cdot \sin(3v - 4\mu v - 4(U+B) \quad » \quad »)$
$+ 0{,}0007 \cdot \sin(4v - 5\mu v - 5(U+B) \quad » \quad »)$
$+ 0{,}0053 \cdot \sin(\mu v + U + B - \mu\varsigma' v - \pi')$
$- 0{,}0053 \cdot \sin(-\mu v - (U+B) + \mu\varsigma' v + \pi')$
$+ 0{,}0142 \cdot \sin(v - 2\mu v - 2(U+B) + \mu\varsigma' v + \pi')$
$- 0{,}0022 \cdot \sin(2v - 3\mu v - 3(U+B) \quad » \quad »)$
$- 0{,}0039 \cdot \sin(3v - 4\mu v - 4(U+B) \quad » \quad »)$
$- 0{,}0008 \cdot \sin(4v - 5\mu v - 5(U+B) \quad » \quad »)$
$+ 0{,}0041 \cdot \sin(\quad -2\mu v - 2(U+B) + 2\varsigma v + 2\pi)$
$+ 0{,}0072 \cdot \sin(v - 3\mu v - 3(U+B) \quad » \quad »)$
$+ 0{,}0052 \cdot \sin(2v - 4\mu v - 4(U+B) \quad » \quad »)$
$- 0{,}0020 \cdot \sin(3v - 5\mu v - 5(U+B) + 2\varsigma v + 2\pi)$
$+ 0{,}0011 \cdot \sin(\quad -2\mu v - 2(U+B) + \varsigma v + \mu\varsigma' v + \pi + \pi')$
$- 0{,}0038 \cdot \sin(v - 3\mu v - 3(U+B) \quad » \quad »)$
$- 0{,}0103 \cdot \sin(2v - 4\mu v - 4(U+B) \quad » \quad »)$
$- 0{,}0042 \cdot \sin(3v - 5\mu v - 5(U+B) \quad » \quad »)$
$+ 0{,}0050 \cdot \sin(2v - 4\mu v - 4(U+B) + 2\mu\varsigma' v + 2\pi')$
$- 0{,}0022 \cdot \sin(3v - 5\mu v - 5(U+B) \quad » \quad »)$
$- 0{,}0158 \cdot \sin(v - \mu v - (U+B))$
$+ 0{,}0074 \cdot \sin(2v - 2\mu v - 2(U+B))$
$+ 0{,}0010 \cdot \sin(3v - 3\mu v - 3(U+B))$
$- 0{,}0062 \cdot \sin(\quad -2\mu v - 2(U+B) - 2\tau v + 2\Omega)$
$+ 0{,}0065 \cdot \sin(2v - 4\mu v - 4(U+B) \quad » \quad »)$
$- 0{,}0020 \cdot \sin(3v - 5\mu v - 5(U+B) \quad » \quad »)$

---

§ 10. Bestimmung der Integrationsconstanten.

Vergleicht man die Formeln in der osculirenden Ellipse:

(142)
$$r = \frac{a(1-e^2)}{1 + e\cos(v-\pi)}$$
$$\frac{dr}{dv} = \frac{a(1-e^2)}{[1+e\cos(v-\pi)]^2} \cdot e \cdot \sin(v-\pi)$$
$$\mathfrak{z} = \sin i \,.\, \cos(v-\Omega)$$
$$\frac{d\mathfrak{z}}{dv} = \sin i \,.\, \cos(v-\Omega)$$

mit den Entsprechenden in der absoluten Bahn:

(143)
$$r = \frac{(a)(1-\eta^2)}{1+\varrho+R}$$
$$\frac{dr}{dv} = -\frac{(a)(1-\eta^2)}{(1+\varrho+R)^2} \cdot \left(\frac{d\varrho}{dv} + \frac{dR}{dv}\right) - \frac{(a)}{1+\varrho+R} \cdot \frac{d\eta^2}{dv}$$
$$\mathfrak{z} = (\mathfrak{z}) + Z$$
$$\frac{d\mathfrak{z}}{dv} = \frac{d(\mathfrak{z})}{dv} + \frac{dZ}{dv}$$

so erhält man die Relationen:

(144)
$$\frac{(a)}{a} \cdot \frac{1-\eta^2}{1-e^2} + \frac{(a)}{a} \cdot \frac{1-\eta^2}{1-e^2} \cdot e \,.\, \cos(v-\pi) - 1 - R - [\varrho] = \varkappa \,.\, \cos(v - \varsigma v - \Gamma)$$

$$\frac{(a)}{a}\cdot\frac{1-\eta^2}{1-e^2}\cdot e\,.\,\sin(v-\pi)+\left[\frac{d\varrho}{dv}\right]+\frac{dR}{dv}+\frac{1+\varrho+R}{1-\eta^2}\cdot\frac{d\eta^2}{dv}=\varkappa(1-\varsigma)\,.\,\sin(v-\varsigma v-\Gamma)$$

$$\sin i\,.\,\sin(v-\Omega)-[(\tfrac{\zeta}{\delta})]-Z=\iota\,.\,\sin(v+\tau v-\Theta)$$

$$\sin i\,.\,\cos(v-\Omega)-\left[\frac{d(\tfrac{\zeta}{\delta})}{dv}\right]-\frac{dZ}{dv}=\iota(1+\tau)\cos(v+\tau v-\Theta)$$

wenn man setzt:

(145)
$$\varrho=[\varrho]+\varkappa\cos(v-\varsigma v-\Gamma)$$
$$(\tfrac{\zeta}{\delta})=[(\tfrac{\zeta}{\delta})]+\iota\sin(v+\tau v-\Theta)$$

Mittelst successiver Annäherungen werden die absoluten Constanten den obigen Relationen gemäss erhalten.

Für die Bestimmung von n und $\wedge$ wendet man die für zwei Zeitepochen t_1 und t_2 geltende Relationen an:

(146)
$$n(t_1-t_0)+\wedge=v_1+nG_1+nT_1$$
$$n(t_2-t_0)+\wedge=v_2+nG_2+nT_2$$

aus denen man $\wedge$ und n erhält. Ferner wird:

(147)
$$(a)=\left(\frac{k}{n}\right)^{\frac{2}{3}}$$

Der bedeutenden Grösse wegen, welche die elementären Glieder in nT erreichen, werde ich im Folgenden auch die Werthe

(148)
$$\wedge-nT_e$$

angeben, wo nT_e die elementären Glieder in nT enthält, nach der Relation:

(149)
$$nT=nT_e+nT_k$$

Da für eine begrenzte Zeit die Veränderung eines elementären Gliedes schärfer als das Glied selbst sich berechnen lässt, ist diese Zerlegung für die Rechnung nützlich.

Die osculirenden elliptischen Elementen, welche ich für die Constanten bestimmung angewandt habe, sind, das erste von HUBBARD, die zwei Letzteren von GÜNTHER berechnet worden. Das Erste findet sich in Astron. Journal N:o 72, die zwei Letzteren in A. N. 1132. Reducirt man π, Ω und i auf die mittlere Ecliptik 1850 Jan. 1,0, so wird:

	Epoche M. Z. Berlin.	L_0	π	φ	Ω	i	n
I	1851 Jan. 1,0	58° 8′ 13″,7	119° 0′ 30″,1	4° 53′ 25″,9	43° 16′ 14″,3	16° 33′ 8″,3	857″,7580
II	1856 März 5,0	148 25 33,0	119 37 52,6	4 59 47,0	43 12 26,2	16 32 12,3	857,7835
III	1857 Juni 17,5	260 16 48,3	119 28 39,7	5 0 44,1	43 12 16,1	16 32 20,0	858,0519

Als erste Werthe werden L_0 statt $\wedge-nT$ und die übrigen osculirenden elliptischen Constanten statt der entsprechenden Absoluten angewandt. Für Jupiter setze ich das elliptische $L_0=\wedge'-nT$.

Man bekommt nun für die drei Epochen:

	$[\varrho]$	R		$\frac{dR}{dv}$		$\left[\frac{d\varrho}{dv}\right]$
		Charact., Kurzp., Const. Theil.	Summe.	Charact. Kurzp. Theil.	Summe.	
I	+ 0,01986	$+ 0{,}0^3620 + 0{,}0^3083 - 0{,}0^3062$	$+ 0{,}0^3641$	$- 0{,}001412 - 0{,}0^3888$	$- 0{,}002300$	$- 0{,}04091$
III	+ 0,00864	$- 0{,}0^3874 - 0{,}0^3158 - 0{,}0^3062$	$- 0{,}001094$	$+ 0{,}001521 - 0{,}0^3672$	$+ 0{,}0^3849$	$+ 0{,}04465$

	$[\lambda]$	$\left[\frac{d(\lambda)}{dv}\right]$	Z		$\frac{dZ}{dv}$	
			Charact. Kurzp. Theil.	Summe.	Charact. Kurzp. Theil.	Summe.
I	$- 0{,}00855$	+ 0,00611	$- 0{,}0^3501 + 0{,}0^3036$	$- 0{,}0^3465$	$+ 0{,}0^3246 + 0{,}0^3023$	$+ 0{,}0^3269$
III	+ 0,00318	$- 0{,}01003$	$+ 0{,}0^3412 - 0{,}0^3053$	$+ 0{,}0^3359$	$- 0{,}0^3398 - 0{,}0^3055$	$- 0{,}0^3453$

	nT_k		$(nT_e)_2 - (nT_e)_1$
	Charact. Kurzp. Theil.	Summe.	
I	$- 0°{,}153 - 0°{,}060$	$- 0°{,}213$	+ 3′ 5″
II	$- 0{,}024 + 0{,}014$	$- 0{,}010$	+ 0′ 45″
III	$+ 0{,}307 - 0{,}078$	$+ 0{,}229$	

Zuletzt habe ich für die Constanten in der absoluten Bahn die Werthe bekommen (Epoche: 1850 Jan. 1,0):

	$\log \eta$	$sv + \pi$	$\log \varkappa$	Γ	$\log I$	$-\tau v + \Omega$	$\log v$	Θ
I	8,93952	+ 120° 13′ 11″	9,09159	+ 135° 16′,0	9,45434	+ 43° 10′ 19″	9,44659	+ 41° 18′,7
III	8,93835	+ 120 25 20	9,09097	+ 135 23,5	9,45420	+ 43 5 23	9,44648	+ 41° 18′,5
Mittl. Werth		——	9,09128	+ 135 19,8	——	——	9,44654	+ 41° 18′,6

	n	a		$\wedge - nT_e$ 1850 Jan. 1,0	$\wedge$
I und II	857″,909	——	I	+ 331° 12′ 28″	——
I und III	857″,937	——	II	12 1	——
	857″,923	0,411038	III	12 57	——
				+ 331 12 29	+ 350° 28′

Was die elementären Glieder betrifft, darf ich annehmen, dass eine hinlängliche Genauigkeit im Vorigen gewonnen ist um sowohl von den Grenzen der Coordinatenveränderungen und von der Natur der Bahn eine Vorstellung zu geben wie für eine sehr lange Zeit die genauere Berechnung der Bewegung des Planeten möglich zu machen. Für den letzten Zweck ist aber mit Hinsicht auf, was man von der Grösse der vernachlässigten characteristischen und kurzperiodischen Glieder voraussetzen kann, erforderlich die genannten Glieder vollständiger zu berechnen als was in dieser Abhandlung gemacht ist. Und zwar, wenn man die Glieder in R und nT betrachtet, wird es erklärlich werden, dass z. B. solche Abweichungen, wie 0,0002 im Werthe von $\varkappa$ vorkommen.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 25. N:o 9.

A

SYNOPSIS

OF THE

ARCTIC AND SCANDINAVIAN

RECENT MARINE

FORAMINIFERA

HITHERTO DISCOVERED

BY

AXEL GOËS.

WITH TWENTY-FIVE PLATES.

COMMUNICATED TO THE R. SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES OCTOBER 12, 1892.

STOCKHOLM 1894.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

This Synopsis is founded on materials extant in the Swedish State Museum and for the most part brought together by the various arctic expeditions which during the two decennaries 1858—1878 were fitted out from Sweden, as also by the dredgings of numerous naturalists which for many years have investigated its shores.

A brief review of the cruises and dredging-excursions thus carried out, will give the reader some notice about the stations searched.

In the year 1858 Otto Torell, accompanied by Adolf Nordenskiöld and Aug. Qvennerstedt, undertook a private cruise of two months on the western parts of Spitzbergen, and brought home extensive marine and geological collections, particularly from Icesound, Bellsound and Hornsound, where they reached the greatest depth at 900 meters.

The arctic expedition of 1861, with O. Torell as leader, resulted also in rich collections, made by Andrew Malmgren, Adam Frederic Smitt, and myself. Extensive dredgings were undertaken in the bays and surrounding seas of the western, northern, and eastern parts of Spitzbergen, and the late Dr. Karl Chydenius from Helsingfors made deep sea soundings in 75° n. lat. and 12° east long., where the bottom was caught in 1,869 meters, and in 76° 17′ n. lat., 13° 53′ east. long., where the Bulldog machine struck bottom at a depth of 2,490 meters.

In 1864 a reconnoitering expedition under the command of Nordenskiöld, accompanied by Malmgren as zoologist, visited the southern bays of Spitzbergen and brought home valuable collections.

In 1868 the steamer "Sophia", commander now Admiral Baron F. W. von Otter, was sent to the seas of Spitzbergen on an expedition the scientific chief of which was Nordenskiöld, while Smitt and Malmgren were attached as zoologists. Numerous dredgings were executed and deep sea soundings made, so in 81° 32′ n. lat. northwest from Spitzbergen, where the sounding machine brought up bottom clay from 2,314 meters, and in 78° 26′ n. lat., 2° 17′ west. long., from 4,700 meters, besides at other stations west and northwest of Spitzbergen from depths of 1,000—2,000 meters.

During a reconnoitering tour to Greenland in 1870 Nordenskiöld was accompanied, amongst other men of science, by Dr. P. Öberg who at several places in Baffins Bay brought up quantities of typical arctic Foraminifera of high development, from a depth of 100 to 650 meters. The principal stations were Jacobshavn, Claushavn, Tossukatek, Disco.

Dr. Josua Lindahl, who previously had assisted at the scientific cruise of the "Porcupine", had the fortune in 1871 to join H. M. gunboats "Ingegerd" and "Gladan", on their visit to Greenland. He made deep-dredgings with the best result in the north-western Atlantic, and in Baffins Bay up to 72° n. lat. In 53° 34′ n. lat. and 52° west. long. he got some hauls from 1,780 meters.

In the year 1875, when Nordenskiöld set out for the Kara Sea, Nova Zembla and the Yenisej river, he was joined by Hjalmar Théel and Anton Stuxberg. In 1876 and 1878 about the same parts of the Arctic Sea were again visited, the last year by the renowned Expedition of the "Vega". The greatest depth in these seas seems to be about 270 meters.

As for the Scandinavian seas they have been perseveringly searched by several of our ablest zoologists. Sven Lovén who was the first who undertook systematically to explore our western shores already in the year 1831, has largely contributed to our knowledge of the fauna of Evertebrates from these parts of the North-Atlantic.

In 1865 Dr. Axel Ljungman made a successful dredging tour to the Koster Islands in the Skagerack, and in 1889 I visited these islands myself, both voyages resulting in a good harvest of Foraminifera. The greatest depth in this part of the Skagerack amounts to about 220 meters.

On a surveying cruise of H. M. gunboat "Gunhild" in 1877 Hj. Théel and Carl Bovallius made dredgings with the best result in the Skagerack to the depth of 900 meters. In the two following years the same work was continued by Théel, Filip Trybom and C. Forstrand, along the coasts of the southern and western provinces of Sweden.

During the past decennium important contributions to the collections have been made by Carl Aurivillius and Axel Wirén, which on their stays at the biological station of the Swedish Academy of Sciences on our western coast, have made interesting finds particularly in the bay of Gullmaren, where a well developed Rhizopodal fauna is met with in 150 meters.

In the deep bays of Norway, as in the fjords of Qvænangen and Hardanger, Carl Aurivillius with his usual sedulity and success performed extensive dredgings in 1884 and 1888. But for our acquaintance with the Rhizopod fauna of these places we are mainly indebted to the eminent English naturalist Reverend Dr. M. Norman, who in 1883 with the greatest liberality presented to our State Museum an exquisite collection from various Norwegian localities, which he had visited several times. From the surroundings of Bergen in Norway Wilh. Lilljeborg and Gustaf Lindström carried home some materials which have yielded many interesting forms.

It is due also here to recall the work done by Rupert Jones and W. Kitchen Parker which, as early as in 1857 and 1865, had largely contributed to our information regarding the North-Atlantic Rhizopodal fauna; as also that of Mr. Henry Brady in several papers on the finds of the last English and Austrian arctic expeditions, reproduced in his great work on the Foraminifera in the Challengers Report 1884.

For the sake of a completing comparison some extraneous forms have also been introduced in this synopsis, as from Smitts and Ljungmans fine collections from the Atlantic off the Azores, and from my own finds in the Caribbean Sea.

Although, in this way, many and various localities have been searched, it is still not to be expected, that our collections at present should afford materials enough for a somewhat complete synopsis and study of the fauna in question. Many a time the whole material from a locality consisted of a small quantity of sand or mud accidentally adhering to the more conspicuous contents of the dredge, and only occasionally I have been enabled to examine somewhat larger quantities of bottom samples. Particularly amongst the Astrorhizidæ and Trochamminidæ, as also in the family of Lagenæ, we may expect to find in our latitudes numerous forms not here recorded.

In arranging the members of this fauna I have adhered to the Linnean method of distinguishing the species by the least fickle features which in every case present themselves. Any other method of systematizing, aiming at an unnatural differentiation of allied forms on the basis of smaller differences, results only in confused crowds of nominations of no distinctive or specific value and of no benefit whatever for our study. Intermediate forms, presenting unimportant differences from the typical species, I therefore range as "varieties" or "allied forms" with or without distinctive denominations.

Any one who for some length of time has been engaged in the study of this class, is familiar with the common occurrence of even great diversity between individuals apparently issued from the same stock. Whenever this is the case we should not be too prone to dissociate such forms under different denominations, the more so as it may be expected that the employed 'characters" are not available for a satisfactory limitation of more validity than what concerns local and individual minor discrepances. Thus, in systematizing this class, it is not at all needed to rank "varieties" as "species", as has been insisted upon by Brady. Although it would be consistent with nature to speak of "variety of variety", we are not compelled to carry out such a scheme, when we *coordinate* all varieties under their type species. It is neither easier nor more difficult to characterise distinct species amongst an assemblage of forms of this class than is the case within other classes of organisms, particularly when we have to deal with allied forms extending over several geological horizons or areas of the sea. Intermediate forms and varieties are met with at every instance, and this course of things will always bring about a more or less deficient limitation of species and genus, but by giving the notion of species its due compass, and expanding the sphæres of genera, always selecting the more constant differential features, we may overcome a good deal embarassing inconsistences in the system, the chief purpose of which should be to unfold the affinity and origin of the forms.

A discrepance in the features of forms issued from the same stock, is not seldom met with in this class, and this kind of variation has brought about and still causes a great deal of confusion in systematizing. It evidently arises from the various degree of development of the initial segment or primordial embryochamber which is subject to some variation in the same species or even in the same individual or "colony". This variableness seems to concern not only the size but also the power of growth of the embryo-chamber, and results in modifications of the arrangement of the subsequent segments.

If we examine, for instance, a "Flabelline" Frondicularia, Fig. I, *A*, we will readily distinguish a small embryonal or primordial segment (*e*) that brings forth a larval stage with five segments (*l*), disposed in a manner which constitutes the Vaginulina shape or the nearly allied Crepidula form amongst the Nodosarinæ. Subsequent to this stage we find the segments arranged in the peculiar Frondicularia manner, representing the mature or fully developed stadium (*m*), and commencing when the larval stage has completed its fifth segment.

Another modification of the same form is represented in Fig. *B*. The initial segment is here about twice as big as in *A*, or somewhat more, and the larval stage shows but three segments, whereupon the mature Frondicularia stage ensues.

Lastly we meet with the form *C*, generally provided with a larger initial segment, which regarding its power of growth or maturity seems to equalize the whole embryonal and larval condition of the animal, assuming at once the mature Frondicularia segments. In all other respects these three forms resemble each other and ought not be ranked as different species. They have all originated from somewhat differentiated primordial embryo-

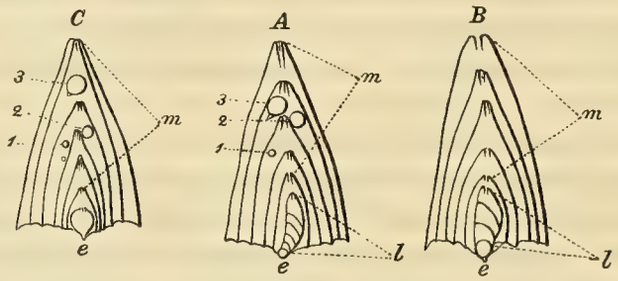


Fig. I. Frondicularia alata D'ORB. with 3 different forms of its larval stage.[1]

segments, and the arrangement of the subsequent segments apparently bears a certain physiological relation to the development of the initial stage.

The least developed primordial segment (*1*) is apparently tending to bring forth a larval stage that inherits the form of the original type (here Vaginulina) and it has to go through a more retarded evolution before it reaches maturity (fig. I *A*). A more powerful initial segment (*2*) gives rise to a more readily performed larval development, its segments being stronger but reduced in number, and more apt to grow into the mature stage (fig. I *B*). The highest developed embryo-segment (3) gives rise to a true "Frondicularia" (Fig. *C*) without any intervenient larval stage. Thus it will be obvious that the number and form of the larval segments must become subject to great variation, and stages with two and several segments will therefore be met with in the same species of Frondiculariæ.

Thus, in this instance, we have before us the plainest proceeding of evolution from one type to another, in which an earlier type becomes larva for another type. At last the larval condition is reduced to a single segment and a new form has originated, seemingly standing without much morphological connection with its origin.

[1] The different embryo segments are represented as occupants of the mature segments, but in reality the larger ones are probably generated outside of the chambers.

It must, however, be borne in mind, that the smallest embryo segments not always give rise to a dimorphous colony, but at once assume the mature arrangement of the segments. Such forms are often apt to a pygmean growth. The same mode of evolution in other genera, particularly in Miliolina, has been made the object of most painstaking researches by the experienced Rhizopodologist M. SCHLUMBERGER, who with the utmost skill and sedulity, in numerous papers[1] — mostly during the last seven years published in the Mémoires and Bulletins de la Société Zoologique de France and in Mémoires de la Société géologique de France — has produced masses of examples of this evolutional process in some Miliolinæ. In these excellent expositions it is stated, that the smallest primordial segments give rise to a larval stage generally of *quinqueloculine* arrangement of the segments, often succeeded by a *triloculine* development, whereupon follows the mature biloculine condition.

Instances of a total *triloculine* larval stage will also be met with, being a shorter step to the fully developed *biloculine* stage. The initial segment in such forms is generally somewhat larger than in the last mentioned forms.

As in the instances of polymorphism in *Frondicularia* the differences in the arrangement and number of segments in the larval stage are subject to great variation, so may also the polymorphism in the *Miliolinæ* be looked upon as vacillating gradations of evolution, which cannot afford satisfactory distinctions for establishing species; and that so much the less, when we consider, that initial segments with different power of growth are, as stated above, produced by one and the same individual segment. An arrangement of the larval segments may in several instances appear as being directed by a clear mathematical rule, but which at another time will be eclipsed by irregularities and exceptions.[2]

To show how little attention has been paid to these facts even by reputed Rhizopodologists I will reproduce some of v. REUSS' designations amongst an assemblage of *Nodosarina communis* D'ORB, with varieties, depicted by v. SCHLICHT in his valuable memoir, the Foraminiferen des Septarienthones von Pietzpuhl 1870 (Wien Ak. S. Ber. 62, p. 455).

To any one experienced in dealing with this category of organic forms it will be obvious, that all the forms here (Fig. II) represented from fig. 1 to fig. 22 must be grouped under *Nodos. communis* D'ORB. var. *consobrina* D'ORB. (a denomination, which will be better substituted by "*pauperata*" D'ORB. the nomen triviale "*consobrina*" being superfluous). As usually the segments of the more developed stages become more or less inflated and present constricted sutures.

Fig. 23—26 represent forms approaching *Nod. Boueana, ovicula* D'ORB. and perhaps the allied *farcimen* SOLD. but may also be considered as a feeble form of the preceding.

Fig. 27—34 are forms of *N. communis* D'ORB. and not distinct from *Nod. Roemeri* and *mucronata* NEUGEB.

---

[1] For the courteous communication of his memoirs I have to acknowledge my great obligations to the author. Valuable informations and suggestions on this subject have also been advanced by VAN DEN BROECK in Bull. R. Soc. Malac. Belge (1893), 28: and in Bull. Soc. Belge Geol. (1893), 7. For transmission of his able papers I stand under great obligation to this author.

[2] For a fuller account of the "dimorphism" see my paper "Om den så kallade verkliga diamorfismen hos Rhizopoda reticulata" 1889, Bih. till K. Sv. Vet. Ak. Handl. 15. 4, No. 2.

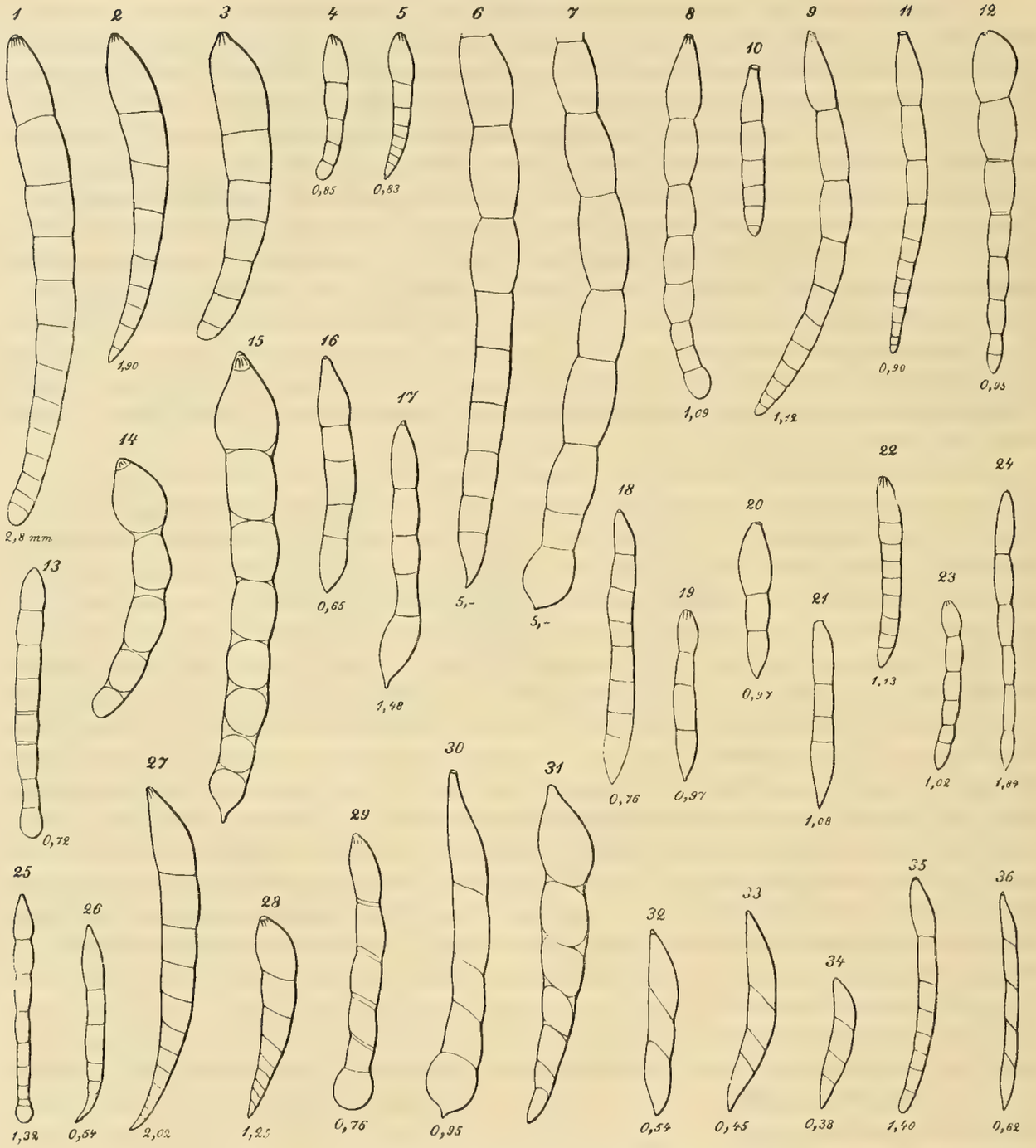


Fig. II. Nodosarina communis D'ORB. with 3 allied forms.

1, 6. 7, 8, 9, 15. 23, 24. *N. consobrina* (D'ORB.) Rss. — 2. *N. Verneuili* (D'ORB.) Rss. — 3, 4, 10. *N. vermiculum* Rss. — 5. *N. Bötcheri* Rss. — 11. *N. acuticauda* Rss — 12. *N. laxa* Rss. — 13. *N. subæqualis* Rss. — 14. *N. inflexa* Rss. — 16, 18, 20, 21, 26. *N. bicuspidata* Rss. — 17. *N. Benningseni* Rss. — 19. *N. approximata* Rss. — 22. *N. plebeja* Rss. — 25, 29. *N. indifferens* Rss. — 27, 31. *N. inornata* Rss — 28. *N. mucronata* (NEUGEB) Rss. — 30, 35. *N. obliquata* Rss. — 32. *N. abnormis* Rss. — 36. *N. communis* (D'ORB.) Rss. — 33, 34. *N. pygmæa* Rss.

Fig. 35—36 *Nod. communis* D'ORB. approaching the slender form called *badenensis* D'ORB.

Thus, amongst the whole assemblage of figured forms which v. REUSS has distinguished as 19 species, we are unable to discern more than one type species with its 2 or 3 varieties. Many more instances of a thoroughly arbitrary differentiation of forms could be produced, and the chosen one is not to be considered as being of a more extravagant character than that displayed in works of several other writers.

Amongst features and morphological structures which cannot reasonably be considered as of any but relative value for distinctive purposes are to be pointed out the following:

the *absence* or *presence* of a *marginal wing* or *keel*, of *marginal spines*, of *pseudopodal tubes*, of "*beads*" scattered over or covering the surface, and of *limbation of the sutures*.

Striation of the shell-surface is also a rather unsteady feature, one part of the shell often being striated, another part smooth.

The *number of ridges* is subject to great variation, for instance among the Lagenæ, Nodosarinæ, and Miliolinæ.

The shape of the aperture of some genera exhibits a remarkable degree of variation, with great diversity between the young and older stages in one and the same "colony", particularly amongst Miliolinæ.

The limitation of the genera in this class has been subject to just as many incongruities as the ranging of the species. Several families, particularly Nodosarinæ, Buliminæ, Miliolinæ, offer ample illustrations of the shortcoming of an uncalled for endeavour to dissociate allied types. When the boundary-lines of distinction drawn up between the genera at every instance not hold good, we must fall in with a spurious differentiation encumbering the system with distinctions totally in want of reasonable qualifications. The usual result of such a device is that the student soon will be confronted with forms which reasonably would be ranked under *one* species, but still, according to the artificial differentiation, are disjoined under two—three spurious genera. Such instances are not seldom met with in D'ORBIGNY's and other distinguished authors' arrangement of genera. In the agglutinating groups the institution of genera seems founded on a singularly arbitrarious basis. Nay, the whole order "*arenaceous*" is scarcely based on sound discrimination.

The inconsistency in instituting the "*arenaceous*" Foraminifera as a separate group is shown among such genera as *Textularia*, *Miliolina* and *Bulimina*, which often exhibit forms with agglutinating test, and still must be ranged with their calcareous congeners. Certain facts seem also to support the view advanced by MELCH. NEUMAYR[1] and others, that a great deal of the homogeneous calcareous Foraminifera have taken their origin from arenaceous forms. It would, therefore, not be surprising to meet with Polystomellæ, Nonioninæ, and other calcareous forms, in the same agglutinating condition. Further in-

[1] M. NEUMAYR: Die natürlichen Verwandtschaftverhältnisse der schalentragenden Foraminiferen; Wien, Ak. Sitz. Ber. (1887), 95, 1.

quiries may bring forth several instances of this category, and it would consequently be found that a great deal of arenaceous forms are too nearly allied to the calcareous ones to be grouped so far asunder from one another as usually they have been. NEUMAYR's disposition of the Foraminifera in 5 families, some containing arenaceous genera coordinated with the homogen-calcareous ones, is very acceptable as being more consistent with our notion of the close alliance between the agglutinating and not agglutinating forms of *Textulariæ* and *Miliolinæ*. Whether the different genera in NEUMAYR's system in every instance have been ranged under their proper tribus or place of affinity, is a question that may be subject to a variance of opinions, but his device is worthy of the Rhizopodologists great attention. For deciding in these matters we are in demand of far more extensive assemblages of forms both recent and extinct than as yet have come to notice.

As to the "arenaceous" group, in its present usually adopted arrangement, there would be some reasonable ground for objections even concerning the disposal of its subfamilies and their genera. Some of these sub-families are apparently in want of true natural distinctions, for we are not able to consider the nature of the cementing and the smoothness of the surface as of sufficient distinctive value for instituting families and genera (Cnf. BRADY, Challeng. Rep. 9, 1884, p. 63—67). On such fickle ground the tribus Rhabdammineæ has been splitted up in 9 genera. The Lituolineæ have been subject to the same treatment. The limits between the Nodosarina-like Lituolæ and the Nautiloid ones are as faint as between the true Nodosarinæ and their allied Cristellariæ.

Under the subfamily *Trochammineæ* the most heterogenous forms have been ranged on account of their tests being more finely agglutinated and compacter than in *Lituolineæ;* and far apart from both these subfamilies have been placed the closely allied *Cyclammineæ* on no other ground than the cellular or cancellated condition of the shell-wall in the larger forms of the family, while these features are sometimes wanting in the smaller ones.

With these few remarks on the usually adopted plan of systematizing this class I have intended only to convey to the interested student an idea of the several blanks in our information regarding the real affinities between the genera and forms in question.

For much valuable assistance in preparing this synopsis I have to acknowledge my great obligation to Professor S. LOVÉN who has put at my disposal for examination the whole collection of Rhizopodes belonging to the Swedish State-Museum.

Professor G. LINDSTRÖM, of the Palæozoic Departement of the same Museum, has with unremitting interest kindly communicated to me papers of later dates on the subject which, without such an able assistance probably would have escaped my notice. To Mr. CHARLES DAVID SHERBOM in London I am greatly indebted for communicating to me his most valuable Bibliography of the Foraminifera which publication is indispensable to the study of this class.

Sincere thanks are also due to the well-known Rhizopodologists MM. JOSEPH WRIGHT of Belfast and FORTESCUE MILLETT in Cornwall which gentlemen with the greatest liberality have furnished me with type-samples from their own and other english writers' descriptive papers.

To the Geheimrath Carl Möbius in Berlin I am under obligation for lending me for examination good many examples belonging to the German State Museum; as also to Professor W. Dames, curator of the Geological-palæozoic Departement of the Museum, for his kind assistance in enabling me to examine the tertiarian and chalk Foraminifera under his care.

To my friend Cav. Luigi di Rovasenda at Sciolze it is a pleasant duty to express my hearty thanks for his efficient assistance and kind hospitality while on a stay in Piemonte last spring in search of tertiarian Foraminifera. I have also to acknowledge the communicating of valuable papers and advices in connection with this essay from Prof. Fed. Sacco, Rev. Erm. Dervieux, Dr. G. de Amicis in Turin and from Dr. C. Fornasini in Bologna.

ASTRORHIZA Sandahl.

A. limicola Sandahl.

Tab. I, figg. 1—3.

Depressa, lenticularis, brachiis 7—15 radiantibus, marginalibus, apice in brachiola irregulariter plerumque divisis; testa minus crassa, nunc maxima e parte e limo nunc e sabulo et glarea constructa; nigrogrisea aut brunnea.

Brachiola flexilia, membranacea, limo et arena sparse intexta, fragilia, caduca.

Interdum tumidiuscula.

Fig. 1: forma luxurians e limo et glarea constructa; ad insulas Koster Bahusiæ, profund. metr. 130 (Dr. A. Wirén).

Figg. 2—3: formæ solitæ, e fretis insularum Koster; profund. metr. 15—30. (Fig. 3: A. arenaria auctorum).

Astrorh. limicola Sandahl, 1857: Nya former af Rhizopoder; Sv. Vet. Ak. Öfvers. 14, p. 301, t. 3, ff. 5—6.
Astrodiscus arenaceus E. Schulze, 1874, 2te Jahresber. Commiss. Wissensch. Untersuch. deutschen Meere 1872—73, 5, p. 113, t. 2, f. 10.
Hæckelina gigantea Bessels, 1874: Hæckelina gigantea, ein Protist d. Monothalamien, Jenaische Zeitschr. 9, p. 265, t. 14.
Arenistella elegans, Fischer et Folin, 1875, Les fonds de la mer 2, pp. 26 & 52; Fischer, 1875, Note sur un type particulier des Rhizopodes (Astrorhiza), Journ. Zool. 4, 1875, p. 510, t. 1, ff. 1—4.
Astrorh. limicola Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 231, t. 19, ff. 1—4.

Hab. ad oras Scandinaviæ occidentales, metr. 8—60 passim.

A. arenaria Norman.

Tab. II, figg. 4—10.

Depressa aut ventricosa, irregulariter radiata aut ramosa, sæpe alcicorniformis, brachiis apice nunc obtuso nunc extenuato, aperturis singulis.

Testa ex sabulo et arena constructa, brachiis interdum compressis. A præcedente non sat limitanda; notæ a Brady (Challeng. Rep. p. 232) exhibitæ vagæ, non specificæ, nec materia structuræ notas veras reddit.

Longit. mm. 6—18.

Figg. 4—5: e mari Spetsbergensi; profund. metr. 500—950.

Fig. 6: e fretis insularum Koster Bahusiæ, profund. metr. 15—25.

Figg. 7—8: e sinu Skagerack; profund. metr. 250; Fig. 8: facies marginalis.

Fig. 9: e sinu Söderfjord Norvegiæ; profund. metr. 444 (Dr. C. Aurivillius).

Fig. 10: e sinu Österfjord Norvegiæ; profund. metr. 530 (Rev. Norman).

Astrorh. arenaria Norman, 1876, "Valorous" Cruise in Davis strait 1875, Proc. Roy. Soc. 25, p. 213.
» » Brady, 1879, Retic Rhizop. Chall. Exped., Qv. Journ. Micr. Sc. (n. s.) 19, p. 43.
» » Carpenter, 1876. On genus Astrorh. described as Hæckelina by Dr. Bessels; Quart. Journ. Microsc. Sc. (n. s.) 16, p. 221, t. 19, ff. 1—13 (ex parte?).
» » Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 232, t. 19, ff. 5—10.

Hab. mare germanicum, sinus norvegicos, mare arcticum; metr. 250—4,200 passim.

A. crassatina Brady.

Tab. II, figg. 11—15.

Ovalis aut irregulariter clavata, interdum fusiformis aut cylindrica; canali interna plerumque utrinque aperta, sæpe inæquali, passim dilatata; apertura sæpe coarctata, subcirculari; testa crassa ex sabulo fragmentisque testarum et spiculis spongiarum constructa; grisea, rudis; extremum alterum apertura interdum destitutum.

Figg. 11—12: lagenæformis, e mari Spetsbergensi; profund. metr. 4,630; fig. 12: apertura unica.

Figg. 13—15: magis cylindrica, ex eodem loco, profund. metr. 2,670; fig. 14: apertura superna; fig. 15: apertura bulbi initialis.

Astrorh. crassatina, Brady, 1881, Ret. Rhizop. Chall. Exped., Qu. Journ. micr. Sc. (n. s.) 21, p. 47.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 233, t. 20, ff. 1—9.

Hab. mare arcticum Spetsbergense metr. 2,670 (Chydenius); metr. 4,630 (v. Otter); long. mm. 8—10.

STORTHOSPHÆRA E. Schulze.

S. albida E. Schulze.

Globosa aut subglobosa, rugosa spinisque crassis, brevibus, obtusis, sæpe irregulariter compressis, curvatis et subdigitatis obtecta; aperturis obsoletis.

Plerumque albidogrisea aut fusco-brunnea.

Diam. mm. 2—3.

S. albida Schulze, 1875, 2te. Jahresber. Commiss. wissenschaft. Untersuch. der deutsch. Meere 5, p. 113, t. 2, f. 9.
» Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 241, t. 25, ff. 15—17.

Hab. in sinubus norvegicis, profund. metr. 320—640 passim (Rev. Norman, Dr. Appellöf).

SACCAMMINA M. Sars.

S. sphærica M. Sars.

Tab. III, figg. 16—18.

Globosa aut subpyriformis, interdum fusiformis; apertura circularis sæpe in tubulo brevi patens.

Nunc ex arena tenui nunc sabulo structa, plerumque grisea aut ferruginea; magnitudine valde varians, mm. 0.5—3.0.

Interdum bi-triloculata.

Figg. 16—17: exemplum mediocre e fretis insularum Koster Bahusiæ, profund. metr. 50—100.

Fig. 18: pygmæa e sinu Skagerack profund. metr. 580.

Saccammina sphærica M. Sars, 1868, Vidensk. Selsk. Forh. 1868, p. 248.
» » Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 253, t. 18, ff. 11—17.

Hab. ad oras occidentales Scandinaviæ profund. metr. 2—1,000 sæpe frequentissima; mare Groenlandicum metr. 500 (Prof. Dr. Lindahl, Dr. Öberg),

PSAMMOSPHÆRA E. Schulze.

P. fusca E. Schulze.

Tab. III, fig. 19.

Sphærica aut subsphærica, apertura communis nulla; ex sabulo plerumque crasso constructa; nunc libera nunc affixa.

Forsan a præcedente immerito disjuncta.

Fig. 19: e mari Norvegico profund. metr. 530.

Psammosphæra fusca F. E. Schulze, 1874, 2te. Jahresber. Commiss. Untersuch. deutsch. Meere 1872—73, 5, p. 113, t. 2, f. 8.
» » Brady, 1879, Ret. Rhizop. Chall. Exped., Qu. Journ. micr. sc. (n. s.) 19, p. 27, t. 4, ff. 1—2.
» » Haeusler, 1883, Astrorh. u. Lituol. Bimammat. zone (Jura); Leonh. u. Bronns Jhb. 1883, p. 57, t. 3, f. 1.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 249, t. 18, ff. 1—8.

Hab. ad oras Scandinaviæ occidentales metr. 40—200 cum præcedente minus frequens; Diam. mm. 0.30—3.

TECHNITELLA Norman.

T. legumen Norman.

(Tab. III, figg. 20—27).

Teres aut subcompressa, elongata plerumque paullum curvata; parte primordiali obtusa, rotundata aut apiculata; parte orali plerumque attenuata, apertura irregulariter rotundata interdum valvulata aut cruciata, subproboscidea; albida aut cinerea sæpissime ex spiculis spongiarum contexta, sublævis, flexilis; interdum ex sabulo constructa.

Figg. 20—22: exempla magnitudine varia;

Figg. 23—25: aperturæ diversæ.

Fig. 26: longitudinaliter, fig. 27 transverse secta.

Technit. legumen Norman, 1878, Genus Haliphysema, A. M. N. H. (5) 1, p. 279, t. 16, ff. 3—4.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 246, t. 25, ff. 8—12.

Hab. ad Koster insulas profund. metr. 100—178 passim. Long. mm. 2.25—4.

CRITHIONINA Goës.

Labyrinthica sive cavernosa aut cavo indiviso centrali pariete subcavernoso prædita; aperturis sparsis aut indistinctis.

C. granum n. s.

Tab. III, figg. 28—33.

Sublenticularis aut subglobosa aut oblonga, plerumque obsolete polygonata, sublævis; aperturis minutis sparsis, interdum nonnullis paullo majoribus unum in locum congregatis; toto interno quam maxime irregulariter cavernoso; e detrito tenuissimo spiculisque spongiarum plerumque structa, friabilis, argillaceo-cinerea.

Fig. 28: exempli lenticularis faciem lateralem exhibens; diam. mm. 2.00.
Fig. 29: facies marginalis ejusdem.
Fig. 30: oblonga, irregulariter obtuse trigona; longit. mm. 4.00.
Fig. 31: exemplum idem de extremo visum.
Fig. 32: facies alius apicalis aperturas aut scrobiculos nonnullos præbens.
Fig. 33: sectio longitudinalis ejusdem, cavernosam structuram exhibens.

Hab. in sinu Skagerack profund. metr. 300 haud frequens (Doct. J. Lindahl).

C. mamilla n. s.

Tab. III, figg. 34—36.

Plerumque affixa, subglobosa aut semiglobosa, sublævis; pariete crasso, subspongioso; camera centrali subsphærica diametro crassitudinem parietis æquante, indivisa; aperturis minimis sparsis; e detrito tenui structa; argillacea.

Fig. 34: facies superna.
Fig. 35: sectio transversa, canaliculum divisum exhibens.
Fig. 36: facies lateralis.

Hab. in fretis insularum Koster, Bahusiæ, profund. metr. 106, in Zostera mortua affixa, haud frequens (Goës) Diam. mm. 1.50.

HALIPHYSEMA Bowerbank.

H. Tumanoviczii Bowerb. var abyssicola n.

Tab. III, figg. 37—38.

Tubi tenues simplices orificium apicale versus sensim dilatati, e lamina basali, irregulari, nodosa et lobata quasi stolones exeuntes; apertura elliptica, corona spiculorum spongiarum circumdata; ex spinulis spongiarum longitudinaliter dispositis maxime contexta; cinerea; mm. 4.0—5.0 alta.

A forma typica Bowerbanki statura magis elata et trunco extenuato diversa; typicam etiam nostris in maribus occurrere probabile est.

Fig. 37: truncus.
Fig. 38: apex cum apertura.

Hab. mare Germanicum Lophoheliæ adhærens, profund. metr. 540, haud frequens.

BATHYSIPHON M. Sars.

B. filiformis M. Sars.

Tab. III, figg. 39—41.

Tubus æqualis aut subæqualis, plerumque paullum arcuatus, utrinque apertus, sublævis, segmentatione spuria, internodiis cylindricis, subfusiformibus aut subclavatis; intus indivisus.

Albidus aut griseus ex spiculis spongiarum magna ex parte constructus; subflexilis, tenax.

Fig. 39: forma tenuis.

Fig. 40: » elata.

Fig. 41: longitudinaliter sectus.

Bathysiphon filiformis (M. Sars) G. O. Sars, 1871, Vidensk. Sælsk. Forh. 1871, p. 251.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 248, t. 26, ff. 15—20.

Hab. in sinu Hardanger profund. metr. 350 (Doct. C. Aurivillius); Korsfjord profund. metr. 300 (Norman) haud infrequens; long. mm. 15—25—50; diameter tubi valde varians.

HYPERAMMINA Brady.

H. subnodosa Brady.

Tab. III, figg. 42—54.

Cylindrica, elongata, interdum subclavata, suturis constrictis passim instructa; parte primordiali ovali aut inflate subpyriformi, cujus cavum internum globosum aut ovatum; septis spuriis incompletis aut nullis; apertura lumen tubi totum occupante, aut paullum coarctata. Plerumque grisea-argillacea aut albida, e sabulo rudis.

Emaciatæ, magis attenuatæ, septis subcompletis, interdum occurrunt, Reophaci noduloso approximantes.

Suturis interdum obsoletis, testa magis æquali a Hyperammina friabili difficile distincta.

Fig. 42: exemplum camera primordiali valde inflata.

Fig. 43: apex cum apertura coarctata; Fig. 44: camera primordialis exempli alius; e Atlantico boreali profund. metr. 1,750.

Fig. 45: exempl. e sinu Groenlandico Claushavn profund. metr. 500.

Figg. 46—47, 50—53: emaciatæ in Reophacem vergens, e Groenlandico mari profund. metr. 500.

Figg. 48—49: ex Atlantico boreali profund. metr. 1,750; septis subcompletis.

Fig. 54: in Hyperam. friabilem Brady vergens, e sinu Baffini profund. metr. 1,200.

Hyperammina subnodosa Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 259, t. 23, ff. 11—14.

Hab. in sinubus Groenlandiæ, Spetsbergensibus, marique Atlantico boreali profund. metr. 30—2,000; mm. 10—20 longæ; emaciatæ mm. 5—10.

H. elongata Brady.

Tab. IV, figg. 55—58.

Cylindrica aut subcylindrica, recta aut paullum curvata, nunc lævis polita, nunc sabulo rudis, parte primordiali ovali aut subsphærica, plus minusve inflata; apertura nunc coarctata, nunc lumen tubi totum occupante. Fulva, grisea aut albida.

Forma sabulosa, angustata, curvata, bulbo primordiali sæpe obsoleto a Jaculella difficiliter distinguenda.

Fig. 55: lævis, fulva aut fulvobrunnea, e fretis insularum Koster profund. metr. 80—120.

Fig. 56: sublævis e mari Spetsbergensi, profund. metr. 950.

Fig. 57—58: var. magis sabulosa, curvata, albogrisea, e mari Groenlandico profund. metr. 500, et e fretis Koster profund. metr. 70—180.

Hyper. elongata Brady, 1878, Ret. & Rad. Rhizop. Arct. Exped. 1875—76; A. M. N. H. (5) 1, p. 433 (ex parte).
» » 1884, Chall. Rep. 9, p. 257, t. 23, ff. 4, 7—10.
» » v. **lævigata** Wright, 1891, For. S. West. off Ireland, Proceed. Roy. Irish. Acad. (3) 1, p. 466, t. 20, f. 1.

Hab. ad oras Scandinaviæ occidental. metr. 50—170 passim nec non mare Atlant. boreale metr. 1,700; maria Spetsbergensia & Groenlandica metr. 350—890; long. mm. 5—10.

H. friabilis Brady.

Tab. IV, fig. 59.

Clavata, elongata, aut subcylindrica, testa crassa ex sabulo haud firme coherente et aliquando ex spiculis spongiarum constructa.

A præcedentibus non sat distincta.

Fig. 59: exemplum non sat typicum in H. elongatam vergens, e mari Bahusiæ prope insulam Hållö.

Hyperammina friabilis Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 258, t. 23, ff. 1—3, 5—6.
Hyper. elongata Brady, 1878, Retic. & Rad. Rhizop. Arct. Exp. 1875—76, A. M. N. H. (5) 1, p. 433, t. 20, f. 2.
» » Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4, t. 12, ff. 426—428.

Hab. mare Atlant. boreale metr. 500 rara; ad insulam Hållö Bahusiæ, profund. metr. 60.

H. vagans Brady.

Tab. IV, fig. 60.

Affixa; tubus æqualis, tortuosus et flexuosus, repens, e bulbo primordiali exiens; plerumque lævis aut sublævis. Rufobrunnea aut fulva; Hyp. elongatæ propinqua.

Fig. 60: exemplum incompletum, ex Atlantico boreali.

Hyperammina vagans Brady, 1879, Ret. Rhizop. Chall. Exped., Qu. Journ. micr. Sc. (n. s.) 19, p. 33, t. 5, f. 3.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 260, t. 24, ff. 1—9.

Hab. Mare Atlant. boreale metr. 1,750 (Lindahl).

H. ramosa Brady.

Tab. IV, figg. 61—62.

Tubus irregulariter curvatus et ramosus e bulbo primordiali exiens; truncus primus crassus, rami secundarii sæpe angustiores; testa tenuis sabulo et spiculis spongiarum sæpe rudis; albida aut flavida.

Fig. 61: stadium incipiens.

Fig. 62: pars ramosa trunci, e mari Atlantico boreali.

Hyperammina ramosa Brady, 1879, Rhizop. Chall. Exped., Qu. Journ. micr. Sc. (n. s.) 19, p. 33, t. 3, ff. 14—15.
» » Brady, 1884, Chall. Report. 9, p. 261, t. 23, ff. 15—19.

Hab. mare Atlanticum boreale metr. 1,700 (Lindahl) rara; in sinu Hardanger fjord Norvegiæ metr. 350 (Rev. Norman).

H. arborescens Norman.

Tab. IV, figg. 63—64.

Tubus sublævis tenuissimus, setaceus, dichotomus, erectus, parte primordiali bulbosa affixa, apertura ramorum apicali irregulariter coarctata; nigrobrunnea, purpurescens; bulbo primordiali interdum caret. A Rhizammina algæformi Brady vix generice distincta. Algæ pusillæ similis; e chitino et sabulo tenui constructa.

Fig. 63: ex Atlantico extra Irlandiam profund. metr. 100; a Cel. Dom. Jos. Wright benigne missa.

Fig. 64: trunci pars magis amplificata.

Hyperammina (Psammatodendrum) arborescens (Norman) Brady, 1881, For. Austr. Hungar. Northpol. Exp. 1872—74, A. M. N. Hist. (5) 8, p. 404.
» » » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 262, t. 28, ff. 12—13, et xylographia, p. 263.
» » » Wright, 1885, For. Down & Antrim; Proceed Belf. nat. Field Club. 1884—85, Append. t. 26, f. 1.

Hab. ad oras Groenlandiæ metr. 36 (Norman), altitudine mm. 3—6.

RHABDAMMINA Brady.

R. linearis Brady.

Tab. IV, figg. 65—66.

Tubus subcylindricus medio in cameram ovalem aut globosam dilatatus, rectus aut arcuatus, sæpe irregulariter subnodosus; aperturæ terminales plerumque haud coarctatæ;

paries tubi crassus, parte inflata magis tenuis; pallida aut fusca; Rhabdamminæ abyssorum Sars forsan forma pygmæa.

Nostra typo Bradyi validior.

Rhabd. linearis Brady, 1879, Ret. Rhiz. Chall. Exp., Qu. Journ. Micr. Sc. (n. s.) 19, p. 37, t. 3, ff. 10—11.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 269, t. 22, ff. 1—6.

Hab. mare Atlant. boreale metr. 1670 rara; ad Groenlandiam metr. 100, long. mm. 7—10.

R. abyssorum Sars.

Tab. IV, figg. 67, 68.

Tubi 3—5 radiatim dispositi, nunc tenues, nunc incrassati, plerumque ex camera irregulari centrali exeuntes, cylindrici aut apicem versus attenuati, singuli apertura apicali paullum coarctata prædíti; rufobrunnea, scabra.

Fig. 67: brachiis tenuibus, e mari Lofotensi Norvegiæ, profund. metr. 530 (M. Sars).

Fig. 68: magis robusta e sinu Baffini, Groenlandiæ, profund. metr. 400.

Rhabdammina abyssorum M. Sars, 1868, Vidensk. Selsk. Forh. 1868, p. 248 (sine descriptione).
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 266, t. 21, ff. 1—13.

Hab. Mare Atlanticum boreale, sinus norvegicos et groenlandicos metr. 350—1,000 passim, locis quibusdam frequentissima; long. mm. usque ad 23.

forma affinis:

Tubo unico subrecto suturis subconstrictis, colore magis fusco.

R. discreta Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 268, t. 22, ff. 7—10.
Rhabdopleura Dawson, 1870, Gulf. St. Lawrence; Canadian Natur. (n. s.) 5, p. 176, f. 7.

Hab. c. præcedente minus frequens.

BOTELLINA Carpenter.

B. labyrinthica Brady.

Tab. IV, figg. 69—86.

Tubiformis, apertura foramine irregulari simplici aut poris nonnullis exhibita irregularibus; interne costis et granis sabulosis irregulariter cancellata; parte primordiali plerumque paullum inflata, interne sublævi, pariete tenui, interdum perforata; ex sabulo crasso constructa, sæpe inæqualis, squalida, nido vermis similis.

Forma nostra a typica statura minori, cancellis internis minus evolutis, incompletis differt; grisea aut ferruginea.

Fig. 69, 73: exempla ordinaria.

Fig. 70: tubus longitudinaliter apertus, cancellas exhibens.

Fig. 71: sectio transversa tubi.

Fig. 72: sectio transversa bulbi.
Fig. 74: facies oralis aperturas poriformes præbens.
Figg. 75—80: exempla emaciata cum aperturis apicalibus cujusque diversis.
Figg. 81—86: exempla bulbo reducto perforato.
Figg. 82, 85: aperturæ apicales.
Figg. 83, 86: aperturæ bulbi.

Botellina labyrinthica Brady, 1881, Retic. Rhizop. Chall. Exp., Qu. Journ. Microsc. Sc. (n. s.) 21, p. 48.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 279, t. 29, ff. 8—18.

Hab. ad Koster insulas Sveciæ metr. 35 passim. (Ljungman, Goës); long. mm. 10—15.

JACULELLA Brady.

J. obtusa Brady.

Tab. IV, figg. 87—89; Tab. V, figg. 90—91.

Tubus subulatus angustus, elongatus, rectus aut leniter curvatus, haud segmentatus, parte primordiali (sæpissime abrupta) bulbum minutum irregularem exhibente; apertura tubi plerumque haud constricta;

testa tenuis, firma, plus minusve sabulo rudis, interdum bifurcata; nunc brunnea nunc griseo-albida, verme nematodea sæpe occupata.

Fig. 87: exemplum ordinarium.
Fig. 88: apertura ejusdem.
Fig. 89: exemplum bifurcatum; ambo e freto insularum Koster.
Fig. 90: pygmæa cum facie sua aperturali, e Atlantico boreali profund. metr. 750, (dubia).
Fig. 91: cum facie aperturæ, arena rudissima, e fretis insularum Koster, profund. metr. 100.

Jaculella obtusa Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 256, t. 22, ff. 19—22.

Hab. ad Insulas Koster Sveciæ, metr. 60—180, haud infrequens; long. mm. 10—15.

HAPLOPHRAGMIUM v. Reuss.

H. canariense d'Orb.

Tab. V, figg. 92—101.

Discoideum, nautiloideum aut subnautiloideum, subcompressum, utrinque plerumque umbilicatum, anfractu ultimo præcedentes fere toto amplectente, segmentis paullum inflatis numero 7—10—11; suturis impressis, interdum paullum undatis; apertura rima arcuata, marginalis suturalis, interdum labiata; ferrugineum aut albidum, nunc scaberrimum nunc sublæve; interdum pygmæum testa tenui; aliquando valde incrassatum sequenti formæ approximans.

Genus *Haplophragmium* a *Lituola* immerito a Reuss disjunctum, illud *simplicibus* hæc *subdivisis* cameris.

Figg. 92—94: crassum, e sinu Skagerack, profund. metr. 300.

Figg. 95—96: e mari Carico Sibiriæ, profund. metr. 75.

Figg. 97—98: medium, tenue, e Gullmaren sinu Bahusiæ profund. metr. 130.

Figg. 99—101: pygmæum, e mari Spetsbergensi, profund. metr. 400.

Nonionina canariensis d'Orb., 1839, Foram. Canaries, p. 128, t. 2, ff. 33—34.
Placopsilina canariensis Park & Jones, 1857, For. Coast. Norway, An. M. Nat. Hist. (2), 19, p. 301, t. 10, ff. 13—14.
Non. Jeffreysii Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 34, ff. 72—73 (minor, lævior).
Lituola nautiloides var. **canariensis** Park & Jones, 1865, North. Atl. & Arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 406, t. 15, f. 45.
Haplophragm. rotundidorsatum v. Hantk., 1875, Clàv. Szab. Sch., p. 12, t. 1, f. 2.
» **canariense** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 310, t. 35, ff. 1—3, 5.

forma affinis: valde incrassatum.

H. crassimargo Norman, 1892, Mus. Normannum, p. 17.
Brady, Chall. Rep. 9, t. 35, f. 4.

Hab. ad oras Scandinaviæ occidentalis, Groenlandiæ, Spetsbergiæ metr. 10—500 ubique frequens; diam. mm. 2—25. Var. crassimargo præsertim in maribus arcticis.

H. latidorsatum Bornem.

Tab. V, figg. 102—123.

Nautiloideum, crassum aut subglobosum, plerumque sine umbilico, anfractu ultimo præcedentes amplectente, segmentis numero 4, rare usque ad 8, suturis sæpe minus incisis; fuscum aut ferrugineum; anfractus interdum irregulariter dispositi.

Figg. 102—104: e mari Spetsbergensi, lat. bor. 81° 19′, profund. metr. 2,240.

Figg. 105—107: structura magis irregulari, e mari Spetsbergensi, profund. metr. 3,900.

Figg. 108—110: magis compressum, e mari Spetsbergensi.

Fig. 111: faciem marginalem præbens, valde irregulare, in H. turbinatum Br. vergens; ex eodem loco ac præcedens.

Figg. 112—114: minus irregulare, e mari Spetsbergensi profund. metr. 1,030.

Figg. 115—117: fere globosum, e sinu Skagerack, profund. metr. 240.

Figg. 118—120: pygmæum, e mari Spetsbergensi, lat. bor. 72°, profund. metr. 400.

Figg. 121—123: varietas lævior e freto insular. Koster, profund. metr. 180.

Nonionina latidorsata Bornem., 1855, Septar. Thon. Hermsdorf; Zeitschr. deut. geol. Gesellsch. 7, p. 339, t. 16, f. 4.
Haplophragm. crassum Reuss, 1867, Steinsaltz. Ablag. Wieliczka; Wien Ak. Sitz. Ber. 55, p. 62, t. 1, ff. 1—2.
Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4, t. 12, ff. 419—420.
Lituola subglobosa M. Sars, 1868, Videnskabs-Sælskab Forhandl., p. 250.
Haplophragm. latidorsatum Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 307, t. 34, ff. 7—10, 14.

Var. minus, sæpe umbilicatum, nitidum, suturis impressis, segmentis turgidis visibilibus numero 4.

Obs. Haplophr. scitulum Brady, 1884, Chall. Rep., p. 308, t. 34, ff. 11—13, subnautiloideum, minus inflatum, cameris anfractus ultimi 8—11, statura minori forsan in plagis nostris occurrit.

Hab. mare Groenlandicum & Spetsbergense metr. 530—4,600 frequentissimum, diam. mm. 1—2; nec non ad oras Scandinaviæ passim metr. 120—350, diam. mm. 0.30—1.5. Var. lævis ad insulas Koster metr. 181.

H. nanum Brady.

Tab. V, figg. 124—127.

Helicoideum, depressum, anfractibus 2—$2^1/_2$, segmentis anfractus ultimi 5—6—7, suturis paullum incisis, facie spirali subconvexa, facie umbilicali vix-aut subumbilicata, umbilico quasi valvula interdum obtecto; apertura suturalis, marginalis, extra umbilicalis; ferrugineum aut griseo-albidum.

Fig. 124: faciem spiralem,

Fig. 125: faciem oralem,

Fig. 126: faciem marginalem præbens; e mari arctico, profund. metr. 960.

Fig. 127: faciem marginalem, oralem, exempli tumidioris præbens, ex Atlantico boreali, profund. metr. 1,750.

Haplophr. nanum Brady, 1881, Arct. For. Austr. Hungar. Exped. 1872—74, A. N. Hist. (5) 8, p. 406, t. 21, f. 1; Wien. Ak. Dkschr. 43, p. 99, t. 2, f. 1.
» » 1884, Challeng. Rep. 9, p. 311, t. 35, ff. 6—8.

Hab. mare Atlant. boreale et arcticum metr. 170—1,750 passim; diam. mm. 0.28.

H. globigeriniforme Park. & Jones.

Tab. V, figg. 128—133.

Helicoideum, inflatum, anfractibus 2—3; segmentis ultimi anfractus 4—5, globosis; apertura semilunari umbilicali; rufoferrugineum aut albidum, sæpe subpolitum.

Fig. 128: facies spiralis,

Fig. 129: facies oralis,

Fig. 130: facies marginalis exempli e mari Atlant. bor., profund. metr. 1,750.

Fig. 131: facies spiralis,

Fig. 132: facies oralis,

Fig. 133: facies marginalis exempli pygmæi e mari Spetsbergico, lat. boreal. 72°, profund. metr. 390.

Lituola nautiloidea var. **globigeriniformis** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc.; Phil. Trans. 155, p. 407, t. 15, ff. 46, 47; t. 17, ff. 96, 98.
» » Wallich, 1862; Northatl. Seabed., t. 6, f. 22.
Lit. globigeriniformis Wright, 1877, Proc. Belf. nat. Field Club. Append. 1876, 1877, t. 4, f. 6.
? **Lituolina irregularis** var. **globigerinæformis** Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 141, t. 12, ff. 424—425.
Haplophragm. globigeriniforme Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 312, t. 35, ff. 10—11.
» » Balkwill & Millet, 1884, For. Galway; Journ. microsc. & nat. Sc. 3, t. 1, f. 5.

Hab. mare Atlanticum boreale et arcticum, profund. metr. 300—1,750, passim.

H. glomeratum Brady.

Tab. V, figg. 134—139.

Nautiloideum, ovale aut subglobosum, plerumque rude, segmentis tumidis 3—4, indistinctis, irregularibus; nunc vix umbilicatum, nunc biconcavum.

Plerumque asymmetricum interdum crassius quam latius; apertura lateralis, suturalis, extra-umbilicalis; ferrugineum.

Fig. 134: facies aboralis,
Fig. 135: facies oralis,
Fig. 136: facies marginalis, e Gullmaren sinu Bahusiæ, profund. metr. 140.
Fig. 137: facies aboralis,
Fig. 138: facies oralis,
Fig. 139: facies marginalis, e mari Groenlandico, profund. metr. 675.

Lituola glomerata Brady, 1878, Retic. & Radiol. Rhizop. Arct. Exped. 1875—76, A. M. N. H. (5) 1, p. 433, t. 20, f. 1.
Haplophr. glomeratum Wrigth, 1881, For. S. Donegal, Proc. Belf. Nat. Field. Cl. 1880—81, App., t. 8, f. 1.
» » Brady, 1882, Österr. Ung. Nordpol. Exped., Wien. Ak. Dkschr. 43, p. 100.
» » Brady, Challeng. Rep. 9, p. 309, t. 34, ff. 15—18.
» » Balkwill & Millett, 1884, For. Galway; Journ. Micr. & nat. Sc. 3, t. 1, f. 6.

Hab. in Gullmaren sinu Bahusiæ metr. 140 (Wirén, Carl Aurivillius); mare arcticum, ad Groenlandiam, metr. 500—600 sat frequens; diam. mm. 0.30—0.40.

H. agglutinans d'Orb.

Tab. V, figg. 140—141.

Lituiforme, stadium juvenile spirale, anfractibus 1—$1^1/_2$, paullum compressum, umbilicatulum, margine rotundato; stadium maturum cylindricum; apertura apicali, circulari aut ovali.

Fig. 140: facies lateralis.
Fig. 141: facies marginalis.

Spirolina agglutinans d'Orb, 1846, Bass. tert. Vienne, p. 137, t. 7, ff. 10—12.
Haplophragm. rectum Brady, 1876, Carbonif. & Perm. Foram., Pal. Soc. 30, p. 66, t. 8, ff. 8—9.
Spirol. simplex Rss, 1855, Tert. Sch. nördl. & mittl. Deutschl., Wien. Ak. Sitz. Ber. 18, p. 232, t. 2, f. 30.
Haplophr. agglutinans Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 301, t. 32, ff. 19—26.

Hab. mare Atlant. boreale metr. 1,704, rarum, (Lindahl), long. mm. 1.20.

H. pseudospirale Williams.

Tab. V, figg. 142—151.

Plus minusve distincte lituiforme, complanatum, sæpe late expansum tenuissimum; stadio juvenili sæpe umbilicato, indistincte plano-spirali, septis plus minusve distinctis, apertura angusta elongata apicali; sabulo scabrum.

Ab Haplophragm. foliaceo Brady vix limitandum.

Figg. 142—147: exempla varia cum faciebus marginalibus cujusque, suturis obsoletis.
Figg. 148—149: suturis magis distinctis.
Figg. 150—151: tenuissima, Fig. 150 expansum (H. foliaceum Brady).

Proteonina pseudospiralis Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 2, t. 1, ff. 2—3.
Haplophragm. pseudospirale Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 302, t. 33, ff. 1—4.
Haphlophr. foliaceum Brady, ibid. p. 304, t. 33, ff. 20—25.
» » Balkw. & Wright, 1885, Rec. Dubl. For., Trans. R. Ir. Ac. Sc. 28, p. 330, t. 13, ff. 6—8.
Cnf. **Haplophr. calcareum** Terqu., 1886, For. et Ostracod. d'Islande; Bull. Soc. Zool. France, 1886, p. 332, t. 11, f. 11.
Nomen. triviale Williamsoni valde ineptum, cum foliaceo Bradyi potius mutandum.

Hab. ad oras Bahusiæ metr 20—170 frequens, long. usque ad 2.90 mm.

H. cassis Parker.

Tab. V, figg. 152—157.

Marginulinæforme, arcuatum, compressum aut subcompressum, margine externo attenuato; stadio juvenili segmentis semispiralibus paucis; stadio maturo segmentis obliquis, margine interno sive spirali subventricoso; apertura apicali, circulari.

Plerumque griseum, interdum ferrugineum.

Figg. 152, 154, 156: facies lateralis.
Fig. 153: margo spiralis.
Figg. 155, 157: pars summa cum apertura.

Lituola cassis Park., 1870, For. Gulf. & River St. Lawrence, Canad. Nat. (n. s.) 5, p. 177, 180, f. 3.
Haplophr. cassis Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 304, t. 33, ff. 17—19.

Hab. mare arcticum, Groenlandicum & Spetsbergense, metr. 180—250 minus frequens; long. mm. 2.50.

REOPHAX Montfort.

R. scorpiurus Montfort.

Tab. V, figg. 158—163; Tab. VI figg. 164—169.

Anguste conicus aut fusiformis, rectus aut curvatus, segmentis subcylindricis plerumque numero 5—6; apertura circulari, interdum reniformi.

Plerumque valde inæqualis et asper, ex sabulo crasso et frustulis testaceis constructus.

Interdum in *Haplophragm. cassidem* vergens.

Forma *Proteonina fusiformis* Williams (Rec. For. Gr. Brit. p. 1 f. 1) est uni-biloculata segmento ultimo magno fusiformi.

Figg. 158—159: ex Atlantico boreali profund. metr. 320.

Figg. 160—161: in formam fusiformem vergens; e mari Groenlandico, profund. metr. 35—215.

Figg. 162—163: »fusiformis» e sinu Skagerack, profund. metr. 250.

Figg. 164—166: in H. cassidem vergens, e mari Groenlandico, profund. metr. 35—215.

Fig. 167: subfusiformis e sinu Gullmaren Bahusiæ, profund. metr. 140.

Figg. 168—169: magis regulariter structus, var. dentaliniformi Br. approximans, e Skagerack, profund. metr. 107.

Figg. 170—171: e mari Atlantico boreali, profund. metr. 330.

Reoph. scorpiurus Mntfrt, 1808, Conchyliol. systém. 1, p. 330.
Nodosaria scorpionus d'Orb., 1826, Tab. méthod, Ann. Sc. nat. 7, p. 255, No. 40.
Lituola scorpiurus Brady, 1864, Rhizop. Shetland, Trans. Lin. Soc. 24, p. 467, t. 48, f. 5.
» **nautiloidea,** var. **scorpiurus**, Park & Jones, 1865, North. Atl. & Arct. Oc., Phil. Transact, p. 407, t. 15, f. 48.
» » Dawson, 1871, For. Lawrence, A. M. N. H. (4) 7, p. 86, f. 4.
Reoph. scorpiurus, helvetica, Häusler, 1883, Jurassic. Astrorhizoid. & Lituolidæ, Qu. journ. geol. Soc. 39, p. 27, t. 2, ff. 7—10.
» » Brady, 1884, Chall, Rep. 9, p. 291, t. 30, ff. 12—17.
Lituolina scorpiurus Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4. p. 136, t. 11, f. 406—409.
Reoph. fusiformis Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 290, t. 30, ff. 7—11.
» » Br. Park. Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, p. 217, t. 41, f. 18.

Hab. ad oras occidentales Scandinaviæ mtr 50—350 passim; mare Atlant. boreale et arcticum mtr 90—350 sat frequens; long mm. 2.50.

formæ affines:

1. magis regularis, lævior, segmentis 6—8; a typica vix nec a *R. bacillari* Brady, longiori, segmentis brevioribus, numerosis, sat distincta; sæpe tenuis et fragilis.

Figg. 172—173: exemplum e sinu Skagerack profund. metr. 590.

Figg. 174—175: e mari Baltico, extra Gotlandiam insulam profund. metr. 107.

R. dentaliniformis Brady, Tab. VI, figg. 172—175.
Reoph. dentaliniformis Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 293, t. 30, ff. 21—22.
Lituolina scorpiura Goës, 1881, Sv. Vet. Akad. Öfversigt 1881, 8, p. 33, fig. xylographica.

Hab. in sinu Skagerack metr. 180—590 rara: Mare Balticum passim (Dr. L. Kolmodin), long. mm. 1.0—2.5.

2. paullum compressus, præterea ut præcedens.

R. arcticus Brady, 1881, Arct. For. Austro-Hung. Exped 1872—74, A. M. N. H. (5) 8, p. 405, t. 21, f. 2; Wien. Ak. Dkschr. 43, p. 99, t. 2, f. 2.

Hab. mare arcticum rare, long. mm. 0.40.

3. suturis valde constrictis, segmentis inflatis, globosis aut ovatis.

Fig. 176: fragmentum e mari Spetsbergensi fundo metr. 1,700.

Fig. 177: facies aperturalis ejusdem.

Fig. 178—179: exemplum cum facie aperturali e freto Koster insularum, profund. metr. 150.

Fig. 180: exemplum integrum ex eodem loco.

R. pilulifer Brady, Tab. VI, figg. 176—180.
Reoph. pilulifera Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 292, t. 30, ff. 18—20.

Hab. ad Koster insulas Svecicas metr. 100, rara (Goës) long. mm. 2.10.

4. tubiformis segmentis inflatis, distantibus, Tab. VI, figg. 181—186; fragmentis solum inventis non sat describenda, forsan idem ac Reoph. distans Brady, Chall. Rep., p. 296, t. 31, ff. 18—22.

Figg. 181, 184: cameræ ruptæ.

Figg. 182, 185: aperturæ supernæ.

Figg. 183, 186: aperturæ inferæ cujusque.

Hab. cum præcedente rarus (Goës); long. mm. 3.50.

R. nodulosus Brady.

Tab. VI, figg. 187—191.

Nodosariæformis, elongatus, suturis plus minusve constrictis, segmentis ovatis aut ellipticis sæpe inflatis aut pyriformibus. Nunc rectus nunc curvatus (*R. adunca* Brady), interdum valde angustatus; nunc rudis nunc lævis.

A R. scorpiuro var. pilulifer non sat limitandus.

Fig. 187: exemplum e mari Atlantico boreali profund. metr. 1,750.

Figg. 188—189: pygmæus.

Fig. 190: apertura; ambo e fretis Koster insularum, profund. metr. 106.

Fig. 191: forma adunca Br. e mari Atlant. boreali, profund. metr. 1,750.

R. nodulosa Brady, 1879, Retic. Rhizop. Chall. Exp., Qu. Journ. Micr. Sc. (n. s.) 19, p. 52, t. 4, ff. 7—8.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 294, t. 31, ff. 1—9.
» **adunca** Brady ibid. t. 31, ff. 23—26.

Hab. mare Atlanticum boreale mtr 1,750 (Lindahl), long. mm. 5—20; ad Koster insulas (pygmæus et aduncus), profund. metr. 90—180 (Goës).

R. guttifer Brady.

Tab. VI, figg. 192—195.

Tenuissimus, moniliformis, segmentis globosis, pyriformibus aut semiglobosis, nunc juxtapositis cohærentibus nunc distantibus; ferrugineus.

Figg. 192—193: e mari Spetsbergensi.

Fig. 194: unilocularis.

Fig. 195: facies oralis.

Reophax guttifera Brady, 1881, Ret. Rhizop. Chall. Exp., Qu. Journ. micr. Sc. (n. s.) 21, p. 49.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 295, t. 31, ff. 10—15.

Hab. mare Spetsbergense metr. 1,250 haud rarus, long. mm. 0.60—1.

R. difflugiformis Brady.

Tab. VI, figg. 196—198.

Globosus aut ovatus, lagenæformis, unilocularis, collo cylindrico brevi; plerumque rufobrunneus.

Fig. 196: e mari Atlantico boreali, profund. metr. 500.
Fig. 197: e mari Groenlandico, profund. metr. 450.
Fig. 198: facies oralis.

Reophax difflugiformis Brady, 1879, Ret. Rhizop. Chall. Exp., Qu. Journ. micr. Sc. (n. s.) 19, p. 51, t. 4, f. 3.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 289, t. 30, ff. 1—5.

Hab. mare Atlanticum boreale et Groenlandicum, metr. 340—500 passim, long. mm. 0.30—0.80.

R. sabulosus Brady.

Tab. VI, figg. 199—202.

Fusiformis aut conicus, parietibus crassis, ex arena haud firme constructis, segmentis subcylindricis, collo brevi instructis, suturis paullum aut vix incisis; griseo-albidus, interne præsertim collis segmentorum ferrugineo-brunneus; suturæ sæpe indistinctæ.

A *R. cylindrico* Brady, segmentis non productis, firmius constructo, non sat distinctus.

Figg. 199, 201: exempla duo e mari Atlantico boreali, profund. metr. 1,750.
Figg. 200, 202: facies oralis cujusque.

Lituolina scorpiurus var. **ammophila** Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 137, t. 410—414.
Reophax sabulosa Brady, 1882, For. Faröe Chann., Proc. Roy Soc. Edinb. 11, p. 715.
» **rudis** Brady, 1881, Ret. Rhizop. Chall. Exp.; Qu. Journ. micr. Sc. (n. s.) 21, p. 49.
» » Carp., 1881, The Microscope, p. 563, fig. a, b.
» **sabulosa** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 298, t. 32, ff. 5—6.

Hab. mare boreale metr. 1,750 rarus (Lindahl) long. 7—10 mm.

APPENDIX.

R. compressus n.

Tab. VI, figg. 203—210.

Plus minusve rudis, complanatus, apertura plerumque lanceolata.

E frustulis granisque testaceis plerumque constructus, Haplophragm. tenuimargini Brady se approximans.

Figg. 203, 207: facies lateralis.
Figg. 204, 208: facies marginalis.
Figg. 205, 206, 209: facies oralis.
Fig. 210: longitudinaliter sectus, cameris duabus subdivisis.

Hab. mare Caraïbicum profund. metr. 530 rarus (Goës) long. mm. 3—4.

R. procerus n.

Tab. VIII, figg. 413—417.

Fusiformis aut anguste conicus, productus, suturis plus minusve impressis, apertura semilunari valvulata; ex granulis tenuibus calcareis constructus tamen scaber et rugosus.

Fig. 413: exemplum validum.
Fig. 414: facies oralis, apertura valvulata.
Fig. 415: sectio segmenti embryonalis.
Figg. 416—417: pygmæus cum facie orali.
Dentalinæ fædissimæ Reuss similis

Lituolina foedissima Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 138, ff. 415—418.
Clav. procera Goës, 1889, Om Dimorfismen Rhizop. reticul., Sv. Vet. Akad Handl. Bihang 15, 4, No. 2, p. 9, t. 2, f. 17.

Hab. mare Caraibicum metr. 500 rarus (Goës), long. mm. 3—9.

PLACOPSILINA d'Orb.

P. bulla Brady.

Tab. VI, figg. 211—215.

Affixa hemisphærica, ovoidea aut circularis, depressa, interne sæpe septis paucis ex parte divisa, aut parietibus costis irregularibus rudibus institutis, apertura sæpe obsoleta; albida.

Ad genus Placopsilinam a Brady sine ratione justa relatam huc tamen ad interim etiam locavi. Generi Crithioninæ magis propinqua.

Fig. 211: facies superna.

Fig. 212: a margine secta costas internas præbens, e fretis insularum Koster profund. metr. 140.

Fig. 213: facies lateralis exempli Rhabdamminæ inhærentis.

Fig. 214: sectio transversa.

Fig. 215: sectio longitudinalis, septa spuria pauca præbens; e sinu Skagerack profund. metr. 160.

Plac. bulla Brady, (1881) 1884, Chall. Rep. 9, p. 315, t. 35, ff. 16--17.

Hab. sinum Skagerack, profund. metr. 160—530 sæpe ad Rhabdamminam affixa (Prof. Hj. Theél, Dr. Bowallius); ad Koster insulas profund. metr. 18—140, ad Fucum sæpe affixa.

HIPPOCREPINA Parker.

H. indivisa Parker.

Tab. VI, figg. 216—217.

Conica aut fusiformis, teres, tenuis, sublævis, unilocularis; apertura apicalis, semilunaris, irregulariter circularis aut rima curvata, plerumque limbata. Testa sæpe obsolete quasi segmentata, brunneo-ferruginea.

Fig. 216: facies lateralis.

Fig. 217: facies oralis, apertura irregulari.

Hippocrepina indivisa Park., 1870, Dawson Canad. Naturalist (n. s.) 5, p. 176, fig. 2.
» » Park., For. Gulf. St. Lawrence, A. M. N. Hist. (4) 7, p. 86, f. 2.
» » Brady, 1881, For. Austro-hungar. Exped. 1872—74, A. M. N. H. (5) 8, p. 407, t. 21, ff. 3—4.
» » Brady, Wien. Ak. Dkschr. 43, p. 100, t. 2, ff. 3—4.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 325, t. 26, ff. 10—14.

Hab. in sinu Olittenbay, Groenlandiæ metr. 25 rara (Öberg), long. mm. 0.80—1.10.

HORMOSINA Brady.

H. globulifera Brady.

Tab. VI, figg. 218—219.

Nodosariæformis, lævis, segmentis globosis magnitudine raptim increscentibus, suturis profunde incisis; apertura apicali, limbata aut in collo tubulari patescente, circulari, angusta; flavo-ferruginea.

Collum sæpe abbreviatum; segmenta embryonalia uniloculata sæpe occurrunt. Genus Hormosina a genere Reophax non sat limitatum.

Confer: Reoph. nodulosam Brady cum Hormos. ovicula Brady et monili Brady, Chall. Rep. t. 31, ff. 1—9; t. 39, ff. 7—13.

Figg. 218—219: exempla duo ex Atlantico boreali, profund. metr. 1,750.

Hormosina globulifera Brady, 1879, Ret. Rhizop. Chall. Exped., Qu. Journ. micr. Sc. (n. s.) 19, p. 60, t. 4, ff. 4—5.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 326, t. 39, ff. 1—6.

Hab. mare Atlanticum boreale metr. 1,750 passim (Lindahl), long. mm. 3.

forma affinis: tenuis, segmentis pyriformibus aut ovatis, suturis valde constrictis.

H. ovicula Brady, Tab. VI, figg. 220—221.
Hormos. ovicula Brady, 1879, Ret. Rhizop. Chall. Exp., Qu. Journ. Micr. Sc. (n. s.) 19, p. 61, t. 4, f. 6.
Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 327, t. 39, ff. 7—9.

Fig. 220: facies lateralis.
Fig. 221: facies oralis.

Hab. cum typica (Lindahl), long. mm. 1.50.

TROCHAMMINA Park. & Jones.

T. inflata Montag.

Tab. VI, figg. 222—224.

Helicoidea, spira sæpe subdepressa, anfractibus $2^1/_2$—3, segmentis anfract. ultimi 5—6, plus minusve subinflatis, suturis incisis; facies oralis umbilicata, paullum concava, apertura lateralis, suturalis, brevis, extra-umbilicalis; dilute ferruginea, centro brunnea.

Differentia inter *Trochamminam & Haplophragmium*, sive inter subfamilias Trochammineas et Lituolineas est vilis nec juste fundata.

Fig. 222: facies oralis.

Fig. 223: facies aboralis.

Fig. 224: facies marginalis.

Nautilus inflatus Montag, 1808, Test. Brit. Suppl., p. 81, t. 18, f. 3.
Rotalina inflata Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 50, t. 4, ff. 93—94.
Trochammina inflata Carpent, Introd. 1862, p. 141, t. 11, f. 5.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 338, t. 41, f. 4.
» » Balkw. & Wright, 1885, Rec. Dublin For.; Roy. Ir. Ac. Sc. Trans. 28, p. 331, t. 13, f. 12 (trochoidea).

Hab. mare Balticum metr. 2 passim (Lillieborg), diam. mm. 0.50.

T. nitida Brady.

Tab. VI, figg. 225—230.

Helicoidea, sublævis, depressa, spira plerumque applanata, anfractibus $2^1/_2$—3, segmentis anfr. ultimi 6—9, suturis subimpressis, margine rotundato; facies oralis umbilicata, apertura ut in præcedente; ferruginea, albida aut subrosea.

A forma emaciata Troch. inflatæ nisi spira applanata segmentisque plerumque pluribus distincta.

Figg. 225, 228: facies aboralis.

Figg. 226, 230: facies marginalis.

Figg. 227, 229: facies oralis.

Trochammina nitida Brady, 1881, Ret. Rhizop. Chall. Exped., Qu. Journ. Microsc. Sc. (n. s.) 21, p. 52.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 339, t. 41, ff. 5—6.

Hab. in Österfjord Norveg. metr. 180 passim (Norman), diam. mm. 0,50; mare Spetsbergense metr. 1,200, diam. 0,30 mm.

T. Robertsoni Brady.

Tab. VI, figg. 231—234.

Nautiloidea, lævis, subdiscoidea, subsymmetrica, utrinque umbilicata, umbilico faciei aboralis interdum obtecto, segmentis 4—6 subinflatis; apertura angusta suturalis marginalis; fulvo-ferruginea.

Fig. 231: facies aboralis, umbilico fere obtecto.

Fig. 232: facies marginalis cum apertura.

Fig. 233: facies oralis.

Fig. 234: sectio submediana.

Troch. Robertsoni Brady, 1887, Synopsis Brit. Rec. For., Journ. Roy. Micr. Soc. (2) 7, p. 893.
» » Wright, 1891, For. S. West off Ireland; Proceed. Roy. Irish Acad. (3) 1, No. 4, p. 469, t. 20, f. 4

Hab. in sinu Gullmaren metr. 140, passim (Ax. Wirén & C. Aurivillius), in sinu Bukken Norwegiæ (Norman) metr. 350, diam. mm. 0.25—0.30.

T. vesicularis n.

Tab. VI, figg. 235—237.

Trochoidea subglobosa, tenuissima, anfractibus 5—7, segmentis anfr. ultimi circiter 5, subamplectentibus, inflatis; facies oralis haud umbilicata.

Dilute ferruginea aut subflava, subpellucida.

Fig. 235: facies aboralis.

Fig. 236: facies oralis.

Fig. 237: facies marginalis.

Hab. mare Spetsbergense metr. 350 rarissima; diam. mm. 0.40.

AMMODISCUS v. Reuss.

A. incertus d'Orb.

Tab. VI, figg. 238—239.

Plano-spiralis, complanatus margine rotundato, anfractibus tenuissimis numerosis usque ad 20; apertura tubus spiralis patens; ferrugineus.

Fig. 238: facies lateralis.

Fig. 239: facies marginalis.

Operculina incerta d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 49, t. 6, ff. 16—17.
Trochammina incerta Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4, p. 136, t. 11, ff. 404—405, ubi vide synonymiam.
Ammod. incertus Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 330, t. 38, ff. 1—3.

Hab. ad oras Scandinaviæ occidentales metr. 140—200 passim; diam mm. 0.40—1.

A. tenuis Brady.

Tab. VI, figg. 240—241.

Plano-spiralis, anfractibus amplioribus, adultorum 5—7, pars primordialis magna, inflata; flavo-ferrugineus.

Forsan stadium maturum præcedentis potius habendus.

Fig. 240: facies lateralis.

Fig. 241: facies marginalis.

Ammodisc. tenuis Brady, 1881, Ret. Rhizop. Chall. Exp., Qu. Journ. micr. Sc. (n. s.) 21, p. 51.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 332, t. 38, ff. 4—6.

Hab. ad Koster insulas Sueciæ metr. 90 rarus (Ljungman), diam. mm. 1.70.

CYCLAMMINA Norman.

C. pusilla Brady.

Tab. VI, figg. 242—244.

Nautiloidea, lævis aut sublævis, biconvexa, umbilicata, segmentis 11—16, suturis sæpe subundulatis, margine attenuato, pariete testæ vix cancellato; apertura marginalis, suturalis; brunnea aut ferruginea.

A Cycl. cancellata Norman non nisi statura minore cancellisque testæ obsoletis distincta.

Fig. 242: facies lateralis.

Fig. 243: facies marginalis cum apertura.

Fig. 244: sectio mediana.

Cyclammina pusilla Brady, (1881) 1884, Chall. Rep. 9, p. 353, t. 37, ff. 20—23.

Hab. mare Atlanticum boreale metr. 1,750 (Lindahl), diam. mm. 1,20.

WEBBINA d'Orb.

W. clavata Park. & Jones.

Tab. VI, figg. 245—246.

Lævis, affixa, ovata aut rotundata convexa semitubo reptante continuans; fulvo-brunnea; pars postica apertura interdum prædita.

Fig. 245: exemplum apertura postica instructum, e sinubus Norvegicis profund. metr. 300.

Fig. 246: alia, minor.

Trochammina irregularis clavata Park. & Jones, 1860, For. Chellaston; Qu. Journ. Geol. Soc. 16, p. 304.
» » Carp., Introd. 1862, t. 11, f. 6.
Webbina clavata Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 349, t. 41, ff. 12—16.
» » Wright, 1891, For. S. West off Ireland; Proceed Roy. Irish. Acad. (3) 1, p. 470, t. 20, ff. 2—3.

Hab. ad oras Scandinaviæ occidentales metr. 90—450 passim; ad Groenlandiam metr. 200; long. mm. 1.20 et ultra.

TEXTULARIA d'Orb.

* Verneuilina d'Orb.

V. polystropha v. Reuss.

Tab. VII, figg. 247—255.

Arenacea, buliminæformis, ovalis aut fusiformis 3—4 serialis; apertura rima obliqua suturalis aut commaformis extra-suturalis;

Interdum segmentis parietibus irregulariter subdivisis (= labyrinthica).

Magnitudine valde varians; mm. 0.90—1.15; color plerumque ferrugineus aut albidus.

Figg. 247, 249, 250: exempla formis variis.

Figg. 248, 251: faciei orales.

Fig. 252: sectio stadii juvenilis transversa, trilocularis, septis paullum undulatis.

Figg. 253—255: sectiones transversæ, tri-quadriloculares, septis undatis, cameris sublabyrinthicis.

? **Bulimina polystropha** Reuss, 1845, Böhm. Kreide 2, p. 109, t. 24, f. 53.
Bulim. scabra Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 65, t. 5, ff. 136—137.
Polymorph. silicea Schultze, 1854, Org. Polythal., p. 61, t. 6, ff. 10—11.
Text. agglutinans var. **polystropha** Park & Jones, 1865, N. Atl. & arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 371, t. 15, f. 26.
Vern. polystropha Brady, 1878, Retic. & Rad. Rhizop. Arct. Exped. 1875—76, A. M. Nat. Hist. (5) 1, p. 436, t. 20, f. 9; 1884, Chall. Rep. 9, p. 386, t. 47, ff. 15—17.

Hab. ad oras Sveciæ (etiam in freto et in mari baltico australi) et Norvegiæ, metr. 40—500 sat frequens; nec non ad Spetsbergiam minus frequens.

Clavulinæformis segmentis ultimis stichostegicis, apertura rima brevi recta aut arcuata, apicali, Bigenerinæ digitatæ d'Orb. se approximans, Tab. VII, figg. 256—261. Cnf. Wright, Foram. Belfast, Proc. Belfast. Nat. Field Club, Append. 1885—86, p. 320, t. 26, f. 2.

Figg. 256, 258, 260: exempla formis variis.

Figg. 257, 259, 261: facies aperturalis cujusque.

Hab. in sinu Gullmaren profund. metr. 10 rara (Dr. Wirén).

V. pygmæa (Egger?) Brady.

Tab. VII, figg. 262—263.

Subtrigona, ovalis aut angusta subæqualis, segmentis magis regulariter in series dispositis, subinflatis globosis; apertura angustissima, suturali aut juxtasuturali, sæpe obsolete limbata; albida aut flavida, forma nostra minus lævigata.

Fig. 262: exemplum ordinarium.

Fig. 263: facies oralis, apertura indistincta.

? **Bulimina pygmæa** Egger, 1857, Mioc. Ortenburg; Leonh. & Bronns, Jhb. 1857, p. 284, t. 12, ff. 10—11.
? **Text. agglutinans** var. **Vern. polystropha** Park & Jones, 1865, North. Atlant. and Arct. Oc.; Philos. Transact. 155, p. 371, t. 15, f. 26.
Verneuil. pygmæa Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 385, t. 4, 7, ff. 4—7.

Hab: in sinubus Groenlandiæ metr. 35—50 passim; longit. mm. 0.45.

V. propinqua Brady.

Tab. VII, figg. 264—266.

Conica, segmentis inflatis plus minusve regulariter in ordinem ternatum dispositis, interdum affixa; apertura basali, umbilicali, suturali sicuti in Textularia; sæpe vestibulum

umbilicale exhibente; segmenta ultima interdum ut in Textularia disposita; nostra ferruginea, sublævis aut scabra.

Fig. 264: facies lateralis.

Fig. 265: facies oralis, segmentis binis ultimis textularioideis.

Fig. 266: facies oralis alius cum vestibulo, triserialis.

Brady, 1884, Challenger Rep. 9, p. 387, t. 47, ff. 8—14.

Hab. mare Atlant. boreale profund. metr. 1,750, sparsa (Dr. Lindahl), altitudo mm. 2.

** Gaudryina d'Orb.

G. pupoides d'Orb.

Tab. VII, figg. 267—277.

Teres aut subcompressa, cylindrica aut conica, scabra aut sublævis; apertura marginali, suturali, semilunari angusta, aut vestibulo umbilicali, aut poris interdum paucis exhibita; interdum subbigenerinoidea. Nostra argillacea aut nigrocinerea.

Valde variat forma: nunc cylindrica elongata, nunc conica multo dilatata, ut altitudo ad latitudinem ac 3 ad 1.40 sit.

A Gaudryina subrotundata Brady non distincta.

Gaudr. pupoides auctoris ejusdem, Chall. Rep., p. 378, t. 46, ff. 1—4, a typo d'Orbignyi valde differens, ad sequentem melius referatur.

Fig. 267: exemplum e mari Atlantico extra Azores insulas; sæpe suturis jugosis.

Fig. 268: facies oralis.

Fig. 269: sectio stadii immaturi transversa ejusdem.

Fig. 270: pygmæa eodem ex loco.

Figg. 271—272: exemplum e Gullmaren, sinu Bahusiæ.

Figg. 273—276: facies oralis, aperturis forma variis.

Fig. 277: facies oralis, apertura poris nonnullis apicalibus substituta exempli magni conici, subbigenerinoidis; eodem ex loco.

G. pupoides d'Orb., 1840, For. Craie blanche Paris, Mém. Soc. géol. Franc. 4, p. 44, t. 4, ff. 22—24; 1846, For. Bass. tert. Vienne, p. 197, t. 21, ff. 34—36.
» Goës, 1882, Retic. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4, p. 81, t. 6, ff. 177—178.

Obs. Gaudr. rugosa d'Orb. hic cum G. pupoide collata, quia figura hujus d'Orbignyi non sat perspicua est. Text. pupoides var. conica Goës, l. c., t. 6, ff. 181, 182 forsan ad Gaudr. rugosam d'Orb. est referenda.

Hab. in sinubus Sueciæ occidentalis profund. metr. 10—60 sat frequens, long. 3 mm.; nec non in Norvegicis; scabra; tropicæ læviores.

G. chilostoma Rss.

Tab. VII, figg. 278—280.

Compressa aut subteres, sublævis, segmentis sæpe plus minusve inflatis; apertura, rima brevi, sæpe juxtasuturali, limbata; albida.

Forma nostra a Gaudr. baccata Schwag., 1866, For. Kar. Nikob; Novara Reise, geol. Th. 2, p. 200, t. 4, f. 12 vix distincta.

Gaudr. chilostoma Rss, 1865, deutsch. Sept. Thon; Wien. Ak. Dkschr. 25, p. 120. t. 1, ff. 5—7.
Text. labiata Rss, 1860, Crag. v. Antwerp.; Wien. Ak. Sitz. Ber. 42, p. 362, t. 2, f. 17.
Gaudr. pupoides var. **chilostoma** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 379, t. 46, ff. 5—6.
Gaudr. pupoides Br., Park, Jones, 1887, Abrohlos Bank., Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, p. 219, t. 42, ff. 7, 8, 9.

Hab. Atlanticum boreale profund. metr. 1,750 rara (Dr. Jos. Lindahl); mm. 1 et ultra.

*** Textularia d'Orb.

T. agglutinans d'Orb.

Tab. VII, figg. 281—284, 294—303.

Subcompressa aut subteres, stadio primo sæpe compresso, marginato, stadio maturo ovali aut subtereti; segmentis adultorum numero variantibus (7—17 utraque in serie), nunc angustis nunc altioribus.

Nostrates ex sabulo crassiore, tropicæ ex arena calcarea tenui constructæ, quare discrepantiæ nonnihil exstat, suturis interdum jugosis. Color ferrugineus, ater aut albido-griseus. Neque a T. saggittula Defr. neque a T. conica d'Orb. sat limitanda. Ab auctoribus nominibus multis prædita.

Fig. 281: facies marginalis.

Fig. 282: facies lateralis.

Figg. 283—284: faciei orales exemplorum e mari Bahusiæ.

Figg. 294—296: exemplum e mari Atlantio extra Azores insulas; facies oralis poris impressis præter aperturam instructa.

Figg. 297—299: forma jugosa (conf. Text. sagittula d'Orb., 1844, For. Iles Canaries, p. 138, t. 1, figg. 19—21).

Figg. 300—301: exemplum e mari Norvegico.

Figg. 302—303: forma angusta e Skagerack profund. metr. 250.

Text. agglutinans d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 144, t. 1, ff. 17—18; 32—34.
» » Park & Jones, 1865, N. Atl. & arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 369, t. 15, f. 21, T. gramini d'Orb. propior.
» » Goës, 1882, Retic. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4, t. 5, ff. 140—143.
» » Möbius, 1880, For. Maurit., p. 93, t. 9, ff. 1—8.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 363, t. 43, ff. 1—3.

Hab. in Skagerack profund. metr. 250; in sinubus Norvegicis metr. 90—180 sat frequens (C. Aurivillius, Norman), long. mm. 2.

forma affinis:

1. Nunc libera nunc affixa, nunc sublævis nunc magis aspera, apertura nunc textularioidea, nunc poris indistinctis substituta; stadio immaturo primo sæpe triseriali; ferruginea.

Inter typicam et T. asperam BRADY medium tenens.

T. intermedia n. Tab. VII, figg. 304—307.

Fig. 304: exemplum affixum.
Fig. 305: facies oralis ejusdem, poris minutis prædita.
Fig. 306: facies oralis alius exempli liberi.
Fig. 307: stadium immaturum transsectum, triseriale.

Hab. in sinubus Norvegicis profund. metr. 500 rara (HJ. THÉEL & C. BOVALLIUS).

T. sagittula DEFR. var. cuneiformis D'ORB.

Tab. VII, figg. 288—290.

Lingulata aut lanceolata nunc dilatata nunc angustior, plus minusve complanata, marginata, segmentis plerumque paullum angustatis; apertura textulariæ communi; nostra sublævis grisea.

T. cuneiformis D'ORB., 1839, For. Cuba, p. 147, t. 1, ff. 37—39.
T. sagittula GOËS, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 5, ff. 144—146 (in sequentem transiens); ubi etiam synonymiam vide, p. 75; a qua abstrahendæ: Text. corrugata COSTA (forsan Bigenerina Capreolus D'ORB.), Text. folium PARK & JONES; T. variabilis var. spathulata et difformis WILL. (sec. BALKWILL & WRIGHT Bolivinæ).
» » BRADY, 1884, Chall. Rep. 9, p. 361, t. 42, ff. 17, 18.
» » BALKWILL & WRIGHT, 1885, Rec. Dublin For., Trans. R. Irish Ac. Sc. 28, p. 332, t. 13, ff. 16, 17, in sequentem transiens.

Hab. ad oras Bahusiæ profund. metr. 50—90 sat frequens, formis sagittula et Williamsoni interse commixtis, long. 1—1,90 mm.

formæ affines:

Magis dilatata, plus minusve cuneata, nunc marginata nunc margine obtuso, nunc scabriuscula nunc sublævis, segmentis plerumque paucioribus, altioribus; grisea; a typica non sat distincta.

T. Williamsoni GOËS, Tab. VII, figg. 285—287.

T. cuneiformis WILLIAMS, 1858, Rec. For. Great Brit., p. 75, t. 6, ff. 158—159.
?**T. anceps** RSS, 1859, Westph. Kreidef., Wien. Ac. S. Ber. 40, p. 234, t. 13, f. 2.
T. gramen BRADY, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 365, t. 43, ff. 9—10.
» » BALKW. & WRIGHT, 1885, Rec. Dublin For., Transact. R. Irish Ac. Sc. 28, p. 332, t. 13, ff. 13—14.

Hab. ad oras Bahusiæ profund. metr. 40—90 passim, alta mm. 1,25.

APPENDIX

Compressa, margine segmentorum in angulum plus minusve producto, segmentis angustis.

T. pectinata v. Reuss, Tab. VII, figg. 291—293.

1849, Neue For. Österreichs; Wien. Ak, Dkschr. 1, p. 381, t. 49, ff. 2—3; 1867, Steinsalz Ablag. Wieliczka; Wien. Akad. Sitz. Ber. 55, p. 98, t. 3, f. 11.

Obs. T. Mariæ d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 246, t. 14, ff. 29—31 et Plecanium spinulosum v. Reuss, 1867, Steinsalz. Ablag. Wieliczka; Wien. Ak. Sitz. Ber. 55, p. 65, t. 1, f. 3 segmentis altioribus et paucioribus ad T. Williamsoni potius correspondentes.

Hab. tropicis in maribus profund. metr. 300—500. Long. mm. 1.

**** Bigenerina d'Orb.

B. nodosaria d'Orb.

Tab. VII, figg. 313—323.

Arenacea aut calcarea agglutinans, scabra, stadio larvali sive immaturo compresso plane textularioideo, stadio maturo nodosarino; apertura foramen minutum, sæpe excentrice locatum; grisea aut albida.

Fig. 313: e mari Germanico.

Fig. 314: facies oralis c. apertura minuta.

Fig. 315: longitudine secta.

Figg. 316, 320, 322: exempla robusta e mari Caraibico; facies laterales.

Figg. 317, 321: facies marginales.

Figg. 318, 319, 323: facies orales.

Bigen. nodosaria d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 261, No. 1, t. 11, ff. 9—12, Mod. 57.
» **pusilla** Roem., 1838, Tert. Meeress. Norddeutschl., Leonh. & Bronns Jhb., 1838, p. 384, t. 3, f. 20.
» **agglutinans** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 238, t. 14, ff. 8—10.
» **T. agglutinans** var. **nodosaria** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Philos. transact. 155, p. 371, t. 15, f. 25; t. 17, f. 80.
» Fiès Modell. 12.
» Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4, t. 5, ff. 133—139.

Obs. Text. sagittula forma bigenerina Goës ibid. p. 78, t. 5, ff. 159—160 inter Textulariam et Clavulinam medium tenet, quare est a Bigener. nodosaria d'Orb. separanda.

» Terrigi, 1880, Foram. Vatican; Atti Accad. Pontif. 33, p. 192, t. 2, f. 28.
» Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 369, t. 44, ff. 14—18.

Hab. mare Germanicum profund. metr. 180; Stoksund sinum norvegicum metr. 150—180 rara (Norman), long. 1.6; ex mari caraibico mm. 2.60.

B. digitata d'Orb.

Tab. VII, figg. 324—343.

Arenacea, stadio larvali teretiusculo aut subcompresso, irregulariter bi-triseriali; apertura semilunari, valvulari, aut fissura recta, interdum poro rotundato; cameris interdum imperfecte subdivisis; ferruginea aut albida.

Vern. polystrophæ, ex qua verosimiliter originata, magis quam Bigen. nodosariæ et Text. aliis affinis. Nomen triviale in "*digitus*" rectius commutandum. Clavulinæ communi sæpe valde similis.

Fig. 324: exemplum typicum e Gullmaren sinu Bahusiæ.

Figg. 325—331: orificia formis variis.

Fig. 332: sectio transversa, cameram subdivisam præbens.

Fig. 333: exemplum stadii primi.

Fig. 334: apertura ejusdem.

Figg. 335—336: sectiones transversæ ejusdem IV-serialibus segmentis.

Fig. 337: exemplum tenue, stadio immaturo magis reducto.

Fig. 338: sectio longitudinalis stadii immaturi.

Fig. 339: sectio longitudinalis stadii maturi, segmentorum trabeculis rudimentariis.

Figg. 340—341: sectiones transversæ, stadiorum juvenalium structuram subdivisam exhibentes.

Bigenerina (Gemmulina) digitata d'Orb., 1826, Tab. Méth. An. Sc. nat. 7, p. 262, No. 4, Mod. 58, (cum forma auctorum non sat congruens).
» Brady, 1864, Rhiz. Shetland., Trans. Lin. Soc. 24, p. 468, t. 48, f. 8.
» Park & Jones, 1865, For. N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 371, t. 17, f. 81.
» Parker, Jones, Brady, 1865, Nomenclat. Foram., A. M. Nat. Hist. (3) 16, p. 28, t. 2, f. 61.
» Brady, 1883, Chall. Rep. 9, p. 370, t. 44, ff. 19—24.

Hab. ad et extra oras Bahusiæ Sueciæ metr. 40—350 sat frequens; nec non in sinubus Norvegiæ usque ad profund. metr. 350; long. 2—2.5 mm.

SPIROPLECTA Ehrenb.

S. biformis Park. & Jones.

Tab. VII, figg. 308—312.

Arenacea, compressa, linearis, linguæformis aut subulata, margine obtuso; interdum valde attenuata, angusta, spira 3—4 loculari, sæpe abrupta, etiam obsoleta, Gaudryinæ filiformi Berthelin similis; ferruginea. Spiroplecta prælonga Wright, 1885, Cretac. For. Keady Hill; Proc. Belfast Nat. Field Club, Append. 1885—86, p. 329, t. 27, f. 3, nostræ formæ valde propinqua.

Figg. 308—309: forma tenuis, e Gullmaren sinu Bahusiæ, profund. metr. 124.

Fig. 310: forma latior, eodem e loco.

Fig. 311: e Jacobshavn, Groenlandiæ, profund. metr. 52.

Fig. 312: e Storfjord Spetsbergiæ, profund. metr. 180.

T. agglutinans var. **biformis** Park & Jones, 1865, North. Atl. & Arct. Oc., Philos. Transact. 155, p. 370, t. 15, ff. 23—24.
T. biformis Brady, 1878, Retic. & Radiol. Rhizop. North. Pol. Exped. 1875—1876; A. M. Nat. Hist. (5) 1, p. 436, t. 20, f. 8; 1884; Challeng. Rep. 9, p. 376, t. 45, ff. 25—27.

Hab. In Gullmaren sinu Bahusiæ metr. 150 (C. Aurivillius, A. Wirén); extra Helsingborg metr. 30; ad Groenlandiam (Öberg), Spetsbergiam, metr. 50—270 (Smitt & Goës). Long. mm. 0.40—0.70.

VALVULINA d'Orb.

V. conica Park & Jones.

Tab. VIII, figg. 342—352.

Plus minusve elevate conica, basi orbiculari aut ovali, segmentis amplectentibus, triserialibus; apertura minima, rima suturali aut juxtasuturali, interdum duplicata (rimulis binis plus minusve sepositis); ferruginea, affixa, tapete e granulis arenæ minimis constructa circumdata.

Fig. 342: minuta.
Fig. 343: facies oralis cum rimis duabus.
Fig. 344: magis elata.
Fig. 345: facies oralis ejusdem elliptica, apertura minima.
Fig. 346: minus elata.
Fig. 347: angustior.
Fig. 348: sectio transversa.
Fig. 349: longitudine secta.
Fig. 350: facies oralis ejusdem.
Fig. 351: facies oralis alius, orbicularis, pro apertura rimulis duabus sepositis.
Fig. 352: Facies spiralis.

V. triangularis Park & Jones, 1857, For. Coast. of Norw., A. M. Nat. Hist. (2) 19, p. 295, t. 11, ff. 15—16.
» » var. **conica**, Park & Jones, 1865, North. Atlant. & Arct. Oc., Philos. Transact. 155, p. 406, t. 15, f. 27.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 392, t. 49, ff. 15—16.

Hab. extra oras Sueciæ occidentales, profund. metr. 90—500 passim; in sinubus Norvegiæ profundis sat frequens; mm. 1.20 alta.

V. fusca Williams.

Tab. VIII, figg. 353—355.

Explanato-convexa aut late conica, ceterum ut præcedens, a qua vix specifice distincta.

Fig. 353: facies spiralis.
Fig. 354: facies oralis.
Fig. 355: facies latero-marginalis.

Rotalina fusca WILLIAMS, 1858, Rec. Foramf. Gr. Brit., p. 55, t. 5, ff. 114—115.
V. fusca BRADY, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 392, t. 49, ff. 13—14.

Hab. in Stoksund sinu Norvegico profund. metr. 150—180 passim (NORMAN); diam. mm. 1.30.

APPENDIX.

CLAVULINA d'ORB.

C. communis d'ORB.

Stadio immaturo teretiusculo aut subcompresso, segmentis plus minusve regulariter triserialibus; segmentis stadii nodosarini aliquando in collum breve productis; apertura plerumque semilunari, valvata; cinerea, aut albida, structura sæpe magis calcarea quam silicea.

Genus Clavulinæ retineo, quia origo ejus a Valvulina incerta.

Clavulina communis d'ORB., 1826, Tab. méthod., An. Sc. nat. 7, p. 268, No. 4.
» » 1846, Bass. tert. Vienne, p. 196, t. 12, ff. 1—2.
» » Fričs mod. 10.
Verneuilina communis PARK & JONES, BRADY, 1866, Crag. For., Palæogr. Soc. 19, t. 3, f. 19.
» » VAN DEN BROECK, 1876, For. Barbadoes, Ann. Soc. Belg. microsc. 2, p. 136, t. 3, f. 14.
Clavulina communis BRADY, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 394, t. 48, ff. 1—8.

Hab. mare Atlanticum extra Hispaniam profund. metr. 1,500 (J. LINDAHL).

formæ affines:

1. Attenuata, sublævis, stadio immaturo teretiusculo aut paullum compresso, interdum valde reducto sæpe biseriali, apertura porata rare valvulata; albida.

Interdum a Big. digitata d'ORB. vix distinguenda.

C. lævigata GOËS, Tab. VIII, figg. 356—367.

Figg. 356—357: exempla duo e mari Caraibico.
Fig. 358: longitudine secta.
Figg. 359—367: faciei orales.

BRADY, Challeng. Rep. 9, t. 48, ff. 9—12.
GOËS, Retic. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Ak. Handl. 1882, 19, No. 4, t. 5, f. 162—164.

Hab. mare Caraibicum profund. metr. 800 rara. Longitudo mm. 1.50—2.50.

2. Siliceo-arenacea, cylindrica, interdum subconica aut fusiformis brevis, stadio immaturo brevissimo indistincto, apertura valvata aut foramine minuto aut poris sparsis minutissimis instituta, aliquando obsoleta; cameris interdum rudimentis trabecularum obsolete subdivisis; plerumque ferruginea, aspera; suturis interdum obsolete scrobiculatis.

C. eocæna Gümb., Tab. VIII, figg. 368—377.

Fig. 368: exemplum cylindricum angustum.
Fig. 369—371: aperturæ formis variis.
Fig. 372: sectio transversa stadii nodosarini dissepimentorum rudimentis.
Fig. 373: apertura obsoleta.
Fig. 374: sectio transversa stadii immaturi.
Fig. 375: sectio longitudinalis.
Fig. 376: forma obconica.
Fig. 377: facies oralis ejusdem.

Gümb., 1868, For. Nordalp. Eocän, K. Bay. Wiss. Akad. Abh. 10, 2, p. 601, t. 1, f. 2.
Valvulina triangularis v. **eocæna** Goës, 1881, Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4, p. 88, t. 11, ff. 401—403.

Hab. mare Caraibicum metr. 800 passim (Goës).

C. parisiensis d'Orb.

Tab. VIII, figg. 378—386.

Stadio immaturo pyramidali trigono, apertura sæpe protrusa, plerumque valvulata, semilunari aut poris instituta, præterea ut in præcedente; stadio maturo interdum suturis valde constrictis; grisea.

Fig. 378: exemplum ordinarium, e mari Caraibico.
Figg. 379—382: aperturæ formis variis.
Fig. 383: sectio transversa stadii immaturi.
Fig. 384: valde attenuata var. humili Brady se approximans; e mari Caraibico.
Figg. 385—386: facies orales aperturam præbentes.

Clavulina parisiensis d'Orb., 1826, Tab. Méth., Ann. Sc. Nat. 7, p. 268, No. 3; Mod. 66.
Text. triquetra Bigenerina Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4, p. 85, t. 6, ff. 185—186.
Cl. parisiensis Brady, 1884, Chall. Rep., p. 395, t. 48, ff. 14—18.

Hab. mare Atlant. latitud. bor. 40°, long. occident. 10°, profund. metr. 300—1,500 haud rara (Lindahl). Mare Caraib. profund. metr. 500 (Goës), spiculis spongiorum interdum immixtis; Long. mm. 3.

forma affinis:

Stadio immaturo biseriali, lanceolato, valde compresso textularioideo; apertura semilunari, valvulata, aut rimula aut poris duplicatis aut foramine subrotundo instituta; stadium larvale interdum valde abbreviatum; calcarea scabra.

Bigenerinæ nodosariæ d'Orb. simillima. Ubi forma nostra recte locetur, incerti sumus.

C. textularioidea n., Tab. VIII, figg. 387—399.

Fig. 387: exempli magni facies lateralis.
Fig. 388: sectio longitudinalis ejusdem.
Figg. 389—390: facies marginalis exemplorum 2 minus adultorum.
Figg. 391—396: facies orales, aperturis formis variis.
Figg. 397—398: exempla 2, stadio immaturo valde reducto.
Fig. 399: sectio longitudinalis juvenis. Omnes é mari Caraibico.

Textularia sagittula forma **Bigenerina** Goës, 1882, Retic. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4, p. 78, t. 5, ff. 159—160.

Hab. mare Caraibicum profund. metr. 300 frequens. Long. mm. 3—5; interdum pygmæa.

C. Soldanii Park. & Jones.

Tab. VIII, figg. 400—407.

Conica aut ovalis aut cylindrica, interdum valde angustata, stadio immaturo plus minusve obliterato rare distincte evoluto, cameris septis radialibus divisis; apertura cribriformis vel dendritica interdum semilunaris valvata aut rima curvata instituta.

Nunc pulvere tenuissimo nunc granulis crassioribus constructa, plerumque calcarea. Dissepta numero variantia, plerumque 10—16, alternum brevius; interdum pauciora (3—6). Statura et forma valde variantes.

Fig. 400: forma cylindrica, stadio immaturo aperte clavulinæformi insignis.
Fig. 401: sectio longitudinalis ejusdem.
Fig. 402: sectio transversa stadii immaturi.
Fig. 403: sectio transversa stadii maturi.
Fig. 404: facies oralis, apertura insolita.
Fig. 405: forma tenuis rarissima.
Fig. 406: facies oralis apertura simplex valvata.
Fig. 407: sectio transversa segmenti stadii maturi tridivisi.

Lituola Soldanii Park & Jones, 1860, Rhizop. Mediterr., Quart. Journ. geol. Soc. 16, p. 307.
? **Nodos. dubia** d'Orb., 1826, Tabl. Méth., An. Sc. nat. 7, p. 252, No. 10.
Lituola Soldanii Carpenter, 1862, Introduct., t. 6, fig. 43.
» » v. **intermedia** van den Broeck, 1876, For. Barbade; Ann. Soc. Belg. microsc. 2, p. 74, t. 2, ff. 1, 3, 4, 6.
Haplostiche Soldanii Brady, 1884, Chall. Rep., p. 318, t. 32, ff. 12—18.
Valvul. triangularis v. **polyphragma** Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 87, t. 11, ff. 390—400.

Hab. mare Caraibicum metr. 300—500 vulgaris (Goës), usque ad mm. 7 alta. Ad Insulas Azores metr. 600 (Smitt & Ljungman).

C. rudis Costa.

Tab. VIII, figg. 408—412.

Cylindrica, ovate-cylindrica aut subglobularis, stadio immaturo obsoleto ad segmenta 1—2 redacto, segmento ultimo in collum breve producto, apertura semilunari valvulata instructo. Nunc sublævis e pulvere tenuissimo agglutinata nunc sabulo scabra; nunc valida mm. 6—8, nunc pygmæa 1 mm. solum longa, lævigata Sagrinæ similis; valvula aperturæ sæpissime indistincta.

Fig. 408: exemplum ovoideum.

Fig. 409: facies oralis ejusdem.

Figg. 410—412: aperturæ forma variæ.

Glandulina rudis Costa, 1855, Marna terz. Messina, Mem. Nap. 2, p. 142, t. 1, ff. 12—13.
Clavulina cylindrica v. Hantken 1875, For. Clávul. Szabói Schicht., Jahrb. ungar. geol. Anstalt 4, p. 18, t. 1, f. 8.
» » Karrer 1877, Hochquell. Wasserleit., Abh. geol. Reichsanst. Österreichs. 9, p. 373, t. 16, f. 4.
Goës 1882, Retic. Rhizop. Carib Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 4, f. 77—81 (ad Uvigerinam dimorpham Park & Jones lævitatis causa relata, in fig. 81 est apertura neglecta).
C. cylindrica Brady 1884, Challeng. Rep. 9, p. 396, t. 48, f. 32—38.
Clav. rudis Fornasini, 1893, For. Messin.. R. Accad. Sc. Instit. Bologna (5) 3, t. 1, ff. 13—14.

Hab. mare Caraibicum metr. 300 vulgaris (Goës), ad Azores metr. 350 frequens (Smitt, Ljungman).

CASSIDULINA d'Orb.

C. lævigata d'Orb.

Tab. VIII, figg. 418—420.

Lenticularis, plerumque valde compressa et marginata aut anguste carinata, segmentis utrinque 4—5, centro nunc nudo nunc involuto, poris nunc obscuris nunc distinctis.

Cassidulina lævigata d'Orb. 1826, Ann. S. Nat. 7, p. 282, No. 1, t. 15, ff. 4, 5, Mod. 41.
» » Williams. 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 68, t. 6, ff. 141—142.
» » Park. & Jones 1857, For. Coast of Norway., Ann. Mag. Nat. Hist. (2) 19, t. 11, ff. 17—18; üdem 1865, North. Atl. & Arct. Oc.; Phil. Transact., 155, p. 377, t. 15, ff. 1—4.
» » Brady 1884, Chall. Rep. 9, p. 428, t. 54, ff. 1—3, t. 15, ff. 1—3.
C. punctata Rss. 1849, Neue For. Österr.; Wien Ak. DkSchr. 1, p. 376, t. 48, f. 4.
C. sicula Seg. 1862, Rhizop. Catan; Accad. Gioenia Atti (2) 18, p. 27, t. 1, f. 7 (separ.)
C. pulchella d'Orb. 1839, For. Amér. mérid, p. 57, t. 8, ff. 1—3.
C. lævigata Brady, Park., Jones 1887, Abrohlos Bank Trans. zool. Soc. Lond. 12, 7, p. 221, t. 43, f. 11.

Hab. extra litora occidentalia Sveciæ et Norvegiæ profund. metr. 70—180; nec non ad Spetsbergiam et Groenlandiam metr. 180—500, haud rara. Diam. mm. 0.65.

C. crassa d'Orb.

Tab. VIII, figg. 421—422.

Disciformis, margine obtuso rotundato, segmentis plus minusque inflatis utrinque 4—5, centro sæpe involuto; a præcedente non sat distincta.

Fig. 421: facies lateralis.
Fig. 422: facies marginalis.

C. crassa d'Orb. 1839, For. Amér. mérid. 5, p. 56, t. 7, ff. 18—20; 1846, Bass. tert. Vienne, p. 213, t. 21, ff. 42—43.
C. obtusa Will. 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 69, t. 6, ff. 143—144.
C. lævigata v. crassa Park. & Jones 1865, North Atl. & Arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 377, t. 15, ff. 5—7, t. 17, f. 64.
? **C. Margareta** Karr. 1877, Hochqu. Wasserleit., Abh. geol. Reichsanst. Österr. 9, p. 386, t. 16, f. 52.
C. crassa Brady 1884, Chall. Rep. 9, p. 429, t. 54, ff. 4—5.

Hab. mare Germanicum profund. metr. 180 rara; pygmæa mm. 0.28.

C. Bradyi Norman.

Tab. VIII, figg. 423—426.

Sublituiformis aut ovalis, plus minusve compressa, segmentis primis helicostegicis aut semi-helicostegicis sicuti in præcedentibus dispositis, ceteris oblique stichostegicis biserialiter interse alternatis.

Fig. 423: facies lateralis.
Fig. 424: facies marginis convexi.
Fig. 425: facies oralis exempli e mari Germanico.
Fig. 426: latior, ex Österfjord Norvegiæ.

(Norman M. S.) Brady 1884, Chall. Rep., p. 431, t. 54, ff. 6—10.
Goës, 1882, Retic. Rhizop. Caribb. Sea, Sv. Kgl. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 4, figg. 111—113 (magis inflata).

Hab. in mari Germanico metr. 180; Österfjord, Norvegiæ metr. 180—360 rara; long. mm. 0,30—0,42 (Norman).

forma affinis:

stenostegica, numero segmentorum plus quam duplo majore, Tab. VIII, fig. 427.

Hab. cum præcedente rara, long. 0.42 mm.

APPENDIX.

EHRENBERGINA v. Reuss.

E. serrata Rss.

Tab. VIII, figg. 428—430.

Subtriangularis aut late ovalis aut rhomboidea, subcompressa, biconvexa; aut æquilateraliter subtrigono pyramidalis; angulo segmentorum externo in spinam producto; segmentis primis nunc subhelicostegicis vel potius faciem oralem ("ventralem") versus inclinatis, nunc testa tota stichostegica.

Formas trigonas a compressis disjungere non proprium est. Variat margine interno segmentorum spinis instructo, ut facies oralis ("ventralis") series spinarum binas exhibeat.

Fig. 428: facies dorsalis s. lateralis convexa.
Fig. 429: facies "ventralis" aperturam præbens.
Fig. 430: apex cum apertura.

Ehrenbergina serrata Rss., 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 377, t. 48, f. 7.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 434, t. 55, ff. 2—7 (trigona, spinosa).
Goës, 1882, Retic. Rhizop. Car. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 6, ff. 183—184 (trigona, pro Verneulina spinosa Rss tunc habita).

Hab. extra Azores insulas profund. metr. 400 passim (Smitt, Ljungman). Long. mm. 0.50—0.55.

BULIMINA d'Orb.

B. pyrula d'Orb.

Ovoidea aut ellipsoidea plus minusve inflata, anfractu ultimo præcedentes fere obvelante, ut anfractus 1—2 solum appareant; vitrea, tenuissima; a sequente non specifice limitanda.

Bulimina pyrula d'Orb, 1846, Bass. tert. Vienne, p. 184, t. 11, ff. 9—10 (minuta, inflata).
? **B. caudigera** d'Orb., 1826, Tab. méthod., Ann. Sc. nat. 7, p. 270, No. 16, Mod. No. 68 (magis angustata).
B. auriculata, turgida Bail., 1850, Microsc. exam. of soundings, Smitsonian contributions 2, 3, p. 12, figg. 25—31.
B. pyrula Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 399, t. 50, ff. 7—10.

Hab. cum sequente præsertim in maribus arcticis profund. metr. 300—530 minus frequens.

forma affinis: Statura et forma præcedentis nunc lata nunc angustata, segmentis nunc lente nunc raptim increscentibus, quo formæ variæ sint natæ, anfractibus apparentibus 3—4—5.

B. ellipsoides Costa, Tab. VIII, figg. 431—436.

Figg. 431—434: exempla duo cum facie orali utriusque, e mari Bahusiæ.
Fig. 435: major, subcylindrica, e mari Groenlandico, profund. metr. 340.
Fig. 436: angusta e sinubus Norvegicis, profund. metr. 100—150.

Costa, 1854: Palæont. Nap. 2, p. 265, t. 15, f. 9.
Bul. pupoides var. Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 4, ff. 86—87.
Bul. Presli var. **pyrula** Park. & Jones, 1865, N. Atl. a. Arc. Oc., Philos. Trans. 155, p. 372, t. 15, ff. 8—9 (in præcedentem vergens).
Bul. tenera Rss., 1867, Steinsalz Ablag. Wieliczka, Wien. Ak. Sitz. Ber., 55, p. 94, t. 4, ff. 11—12.
Bul. ovata Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 400, t. 50, f. 13.
Bul. doliolum, ovoides Terqu., 1886, For. & Ostrac. d'Islande; Bull. Soc. zool. France, 1886, pp. 333, 334, t. 11, ff. 17—18, 20.
B. socialis Bornem., 1855, Septar. Thon Hermsdorf, Zeitschr. deut. geol. Gesellsch. 7, p. 342, t. 16, f. 10.

Ab his non sat distincta:

B. ovata d'Orb, 1846, Bass tert. Vienne, p. 185, t. 11, ff. 13—14.
B. ovata, propinqua Stache, 1865, Novara Reise, geol. Th. 1, pp. 266, 267, t. 24, ff. 14, 16.
B. affinis d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 105, t. 2, ff. 25—26.
B. pupoides var. Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Akad. Handl., 19, 4, t. 4, ff. 84—85.
B. affinis Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 400, t. 50, f. 14.
? **B. ovulum** Alth., 1850, Umgeb. Lemberg., Haid. nat. hist. Abh. 3, p. 264, t. 13, f. 18.

Hab. in sinubus Sveciæ occidentalis, Norvegiæ, Groenlandiæ, profund. metr. 130—300 sat frequens. Long. mm. 1—1.80.

B. marginata d'Orb.

Tab. IX, figg. 439—444.

Ovata margine segmentorum infero serrato aut spinoso, anfractibus visibilibus 5—7.

Bul. pupoides v. spinulosa Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 62, t. 5, f. 128, et B. aculeata Brady, 1884, Chall. Rep., p. 406, t. 51, ff. 7—9 non sat distingvendæ; formæ intermediæ sæpe occurrunt.

Figg. 439—444: exempla tria cum facie orali cujusque.

Bul. marginata d'Orb., 1826, Tab. méth. Ann. Sc. nat. 7, p. 269, No. 4, t. 12, ff. 10—12.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. zool. Soc. Lond. 12, 7, p. 220, t. 43, ff. 7, 10.
Bul. pupoides v. **marginata** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 62, t. 5, ff. 126—127.
Bul. marginata Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 405, t. 51, ff. 3—5.
Bul. acanthia Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 335, t. 13, ff. 35—36.

Hab. ad oras Sveciæ occidentales (etiam in freto), Norvegiæ et ad Spetsbergiam profund. metr. 50—270 sat frequens. Long. mm. 0.60—0.80.

B. subteres Brady.

Tab. IX, figg. 445—453.

Elongate aut abbreviate ovalis, anfractibus 2—3 in spiram plus minusve regulariter retortam dispositis, apertura rima umbilicali aut juxta-umbilicali in margine segmenti infero, rare summo segmento propinqua, instituta; lævissima, interdum paullum compressa.

A Robertina arctica d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 203, t. 21, ff. 37—38 non distingvenda, quare nomen *Bul. arctica Bul.* "*subtereti*" sit præferendum.

A Bul. elegantissima d'Orb., 1839, For. Amér. mérid., p. 51, t. 7, ff. 13—14; Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 64, t. 5, ff. 134—135; Brady, 1884, Chall. Rep., p. 402, t. 50, ff. 20—22, nisi anfractu hujus ultimo multo longiore segmentisque angustioribus et situ aperturæ medio segmento ultimo distincta. Inter formam utramque medium tenet *B. elegantissima* Goës, 1882, Ret. Rhiz. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 66, t. 4, ff. 88, 89, 95—98.

Bulimina imperatrix Karr., 1868, Mioc. Kostej., Wien. Ak. S.Ber. 58, p. 176, t. 4, f. 11, est inter *B. pupoidem* et *B. subteretem* notis ambarum prædita.

Figg. 445, 447: exemplum paullum compressum e mari Spetsbergico.
Fig. 446: summum segmentum ultimum ejusdem.
Figg. 448—449: e mari Norvegico.
Figg. 450—452: c. apertura subapicali e mari Groenlandico.
Fig. 453: subcompressa (= Robertina arctica d'Orb.) e mari Spetsbergico.

Bul. subteres Brady, 1881, Österr. Ung. Nordpol. Exped., Wien. Ak. DkSchr. 43, p. 101; Qv. Journ. Microsc. Sc. 21 (n. s.), p. 55; Wright, 1880, Rec. For. South. Donegal, Proc. Belf. Nat. field Club, Append. 1880—81, t. 8, ff. 2, 2 a.
» » » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 403, t. 50, ff. 17—18.
B. elegantissima Brady, 1878, Retic. & Rad. Rhiz. Northpol. Exp., A. M. N. (5) 1, p. 436, t. 21, f. 12.
B. Presli v. **elegantissima** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Philos. Transact. 155, p. 374, t. 15, ff. 12—17.
B. Parkeri Terqu., 1886, For. & Ost. d'Islande, Bull. Soc. Zool. France 1886, p. 334, t. 11, f. 19.

Hab. mare Spetsbergiæ, Groenlandiæ, Norvegiæ metr. 60—350 passim, nec non ad Bahusiam rara. Long. mm. 0.50—0.80.

forma affinis:

late ovoidea, abreviata, subinflata, anfractibus 2—3, apertura ut in typica, sæpe altera extraumbilicali suturali; forsan megasphærica typi.

Forma a Robertina austriaca v. Reuss (1849, Neue For. Österr. Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 375, t. 47, f. 15), paullum discrepans, structura tamen huic propinqua.

B. brevi d'Orb. (1839, For. Craie bl. Paris; Mém. Soc. géol. France 4, p. 41, t. 4. ff. 13—14) etiam affinis.

B. Normani n. Tab. IX, figg. 437—438.

Hab. in sinubus Norvegicis profund. metr. 100—150 rara (Norman). Long. mm. 0.50—0.65.

B. convoluta Williams.

Ovate auricularis, compressa aut subcompressa, segmentis primis subhelicoideis, ceteris irregulariter bi-triserialibus, suturis sæpe limbatis.

Cassidulinis, præsertim C. Bradyi Norman quam Buliminis magis propinqua.

B. pupoides var. **convoluta** Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 63, t. 5, ff. 132—133 (fig. vix correcta).
B. convoluta Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 409, t. 113, f. 6.

Hab. in sinubus Norvegicis ut Stoksund et extra Sartoroe metr. 70—200 paucas collegit Rev. Norman; pygmæa, long. 0.50—0.60 mm.

** Virgulina.

V. squamosa d'Orb.

Tab. IX, figg. 454—456, 460.

Producta, anguste lanceolata, compressa aut subcompressa, segmentis in series binas regulariter dispositis, nunc productis angustis, septisque obliqvatis, nunc paullo brevioribus, septisque magis transversis, sæpissime non inflatis.

In luce transeunte sæpe quasi sabulosa, nebulosa.

Figg. 454—455: exempla e mari Caraibico, var. Schreibersianæ approximantia; *a*: facies apicalis segmenti ultimi.

Figg. 456, 460: e sinubus Norvegiæ; *a*: summum segmentum utrumque ultimum.

Virgulina squamosa d'Orb., 1826, Ann. Sc. nat. 7, p. 267, No. 1; Mod. 64; Roemer, 1838, Nordd. Meeressand., Leonh. & Bronns, Jhb. 1838, p. 386, f. 39
Virg. punctata d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 139, t. 1, ff. 35—36.
Bul. compressa Bailey, 1850, Microscop. exam. of soundings, Smithson. Contribut. 2, art. 3, p. 12, ff. 35—37.

? **Virg. tegulata** v. Reuss., 1846, Böhm. Kreide 1, p. 40, t. 13, f. 81.
Bul. Presli var. **(Virg.) squamosa** Park. & Jones, 1865, North. Atl. & Arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 375, t. 15, f. 19.
Bul. squamosa Goës, 1882, Retic. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 67, t. 4, ff. 99—100, 106—107.
Virg. squamosa Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 415, t. 52, f. 9.

Obs. Boliv. textilarioides v. Rss. (1862, Norrd. Hils. & Gault., Wien. Akad. Sitz Ber. 46, p. 81, t. 10, f. 1) et Boliv. elongata v. Karr. (1878, For. Luzon, Bolet. Map. geol. Espan. 7, 2, p. 23, t. F, f. 8) non sat distinctæ, nisi magis complanatæ paulloque latiores.

Hab. in sinubus Norvegicis profund. metr. 180—530 passim. Long. mm. 0.60—1.15.

formæ propinquæ:

1. septis plus minusve transversis, segmentis brevioribus, plus minusve inflatis ut margo paullum qvasi lobatus sæpe videatur; poris paucis sparsis majoribus præcipue secundum suturas congregatis.

A Boliv. (Textularia) lævigata Williams, Rec. For. Gr. Brit., p. 77, f. 168, segmentis inflatis distincta. Hæc Bol. tegulatæ Rss. 1850, Kreidemerg. Lemberg, Haid. Abh. 4, 1, p. 45, t. 4, f. 12 valde propinqua.

A Boliv. textilarioides Rss. suturis magis transversis discrepans, nec non segmentis inflatis; secundum Cel. Dom. Balkwitt & Wright (Roy. Ir. Ac. Sc. 28, p. 334) eadem ac Bol. lævigata Williams; illa "textilarioides" tamen suturis magis obliquatis, segmentis plus productis ovalibusque Virg. squamosæ d'Orb. magis propinqua.

V. obscura Goës, Tab. IX, figg. 457—458.

Fig. 457—458 exempla e mari Germanico profund. metr. 180; *a*: summum segmentum ultimum utrumque cum apertura.

Boliv. textilarioides Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 419, t. 52, ff. 23?, 24—25, ab hoc non vere distincta.
Virg. texturata Brady, ibid., p. 415, t. 52, f. 6.
B. squamosa var. Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 4, ff. 105, 108.

Hab. sinus Norvegicos profund. metr. 500 (Revnd. Norman), mare Germanicum profund. metr. 180 rara, pygmæa mm. 0.45 longa.

2. segmentis plus minusve irregulariter dispositis, structura Buliminis propriis se proximante; præterea ut in typica. Juvenes Buliminis veris sæpe similes, forsan ut "Bul. ovata" d'Orb. interdum relatæ.

V. Schreibersiana Czjzek, Tab. IX, figg. 459, 461—472.

Fig. 459: exemplum minutum e mari Norvegico.
Fig. 461: subteres, e Gullmaren Bahusiæ.
Fig. 462: Bul. affini d'Orb. similis, juvenis, *a:* summum segmentum cum apertura, ex eodem loco.
Fig. 463: magis angusta, ex eodem loco.

Fig. 464: Buliminæ veræ similis, e mari Norvegico.
Fig. 465: e Gullmaren sinu; apertura dilatata; *a:* facies apicalis.
Figg. 466—67: exemplum a latere utroque visum; *a:* facies apicalis.
Fig. 468: exemplum minus.
Figg. 469—470: facies lateralis et marginalis alius, omnia e mari Spetsbergico.
Figg. 471—472: facies lateralis et marginalis alius, e Gullmaren Bahusiæ.

Virgul. Schreibersiana Czjzek, 1847, For. Wien. Beck., Haid. nat. Abh. 2, p. 147, t. 13, ff. 18—21.
Bul. marginata *β* **attenuata** Park. & Jones, For. Coast Norw., A. M. N. Hist. (2) 19, t. 11, f. 35.
Bul. Presli v. **(Virg.) Schreibersii** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc.; Philos. Trans. 155, p. 375, tt. 15, 17, ff. 18, 72—73.
Bul. pupoides v. **compressa** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 63, t. 5, f. 131.
Virg. schreibersiana Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 414, t. 52, ff. 1—3.
Bul. squamosa var. Goës, 1882, Ret. Rhiz. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 67, t. 4, ff. 101, 106.
Virg. affinis Schreibersi Schwag, 1883, Libysche Wüste, Paleontographica 30, p. 112, t. 4, f. 11.

Obs. Bul. pupoides var. fusiformis Williams. Rec. For. Gr. Brit., p. 63, t. 5, f. 129 ad var. Schreibersianam forsan referenda; specimina a Dom. Jos. Wright e mari Irlandico benigne communicata huic qvidem valde propinqua.

Hab. ad oras Sveciæ, Norvegiæ, Spetsbergiæ profund. metr. 40—890 haud infrequens; long. mm. 0.84 et ultra.

3. brevior, crassior, sæpe subovalis, segmentis plus minusve inflatis, primis in seriem quasi semihelicoideam sæpe dispositis, ceteris nunc magis oblique nunc magis transverse dispositis, testa in luce transeunte sæpe nebulosa.

V. subsquamosa Egger, Tab. IX, figg. 473—474.

Fig. 473: facies marginalis.
Fig. 474: facies lateralis concava.

Egger, 1857, Mioc. Ortenb., Leonh. & Bronns Jhb. 1857, p. 295, t. 12, f. 19—21.
Virg. tenuis Seg., 1862, Rhizop. Catania., Accad. Gioen. Atti (2) 18, (Sep.) p. 28, t. 2, f. 2.
Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 415, tab. 52, ff. 7, 8, 11.

Hab. in sinu Gullmaren profund. metr. 150 rara (Aurivillius & Wirén); minuta mm. 0.50 longa.

*** Bolivina.

B. punctata d'Orb.

Tab. IX, figg. 475—480.

Lanceolata aut sublinearis, plerumque compressa, regulariter textularioidea. Poris nunc obscuris, nunc distinctis; a B. squamosa nisi segmentis angustioribus, crebrioribus et poratione plerumque magis exquisita non distincta; interdum minus compressa.

Fig. 475: angusta Virgulinæformis e sinu Codano; *a:* facies apicalis.
Figg. 476—77: latiores, e mari Atlantico extra Azores insulas, profund. metr. 540.
Fig. 478: in Virg. squamosam vergens, e mari Bahusiæ; poratione obsoleta; *a:* facies apicalis.
Fig. 480: forma eadem, e mari Spetsbergensi; *a:* facies apicalis.

Bolivina punctata d'Orb., 1839, Voy. Am. mér. For., p. 61, t. 8, ff. 10—12.
Boliv. antiqua d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 240, t. 14, ff. 11—13.
» » Egger (ex parte), 1857, Mioc. Ortenb., Leonh. & Bronns, Jhb. 1857, p. 294, t. 12, f. 26.
Boliv. catanensis Seg., 1862, Rhizop. foss. Catania, Accad Gioenia Atti (2) 18 (Sep.), p. 29, t. 2, f. 3.
Boliv. punctata Brady, 1864, Rhizop. Shetl., Trans. Lin. Soc. 24, p. 468, t. 48, f. 9.
? **Boliv. elongata** v. Hantk., 1875, Clávul. Szaboi Sch., Mittheil. Jhb. K. Ungar. geol. Anstalt 4, p. 65, t. 7, f. 14.
Boliv. punctata Möb., 1880, For. Maurit., p. 94, t. 9, ff. 9—10.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 417. t. 52, ff. 18—19.

Hab. ad oras occidentales Sveciæ, Norvegiæ nec non Spetsbergiæ profund. metr. 150—270 passim; long. 0.30—0.90 mm.

formæ affines:

1. paullum dilatata, costis tenuibus sparsis longitudinalibus paucis:

B. ænariensis Costa.
Brizalina ænariensis Costa, 1854, Palæont. Nap. 2, p. 297, t. 15, f. 1.
Bul. punctata Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 4, ff. 114—115.
Boliv. ænariensis Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 423, t. 53, ff. 10—11.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Transact. Zool. Soc. 12, 7, p. 221, t. 43, ff. 2, 4, 5.

2. dilatata, subtriangularis, anceps lanceolata, segmentis plerumque angustioribus.

B. dilatata Rss, Tab. IX, figg. 482—86.

Fig. 482: exemplum e sinu Bergensium Norvegiæ.
Fig. 483: facies oralis ejusdem.
Fig. 484: e Rasvaag Norvegiæ.
Fig. 485: facies marginalis ejusdem.
Fig. 486: e sinu Skagerack.

v. Reuss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 381, t. 48, f. 15.
Text. variabilis v. **spathulata** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 76, t. 6, ff. 164—165.
Goës, 1862, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 4, ff. 124—126.
Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 418, t. 52, ff. 20—21.

Obs. Boliv. robusta Brady, 1884, Chall. Rep., p. 421, t. 53, ff. 7—9 ab hac notis specificis non sat distincta. Vide descriptionem auctoris, ubi nota characteristica nulla est relata. Specimina originalia a Rev. Norman benigne tradita nullum specificum exhibent.

Hab. cum forma typica passim.

B. difformis Williams.

Triangularis compressa, dilatata, segmentis paullum inflatis angulo externo in acumen producto, quare margo serratus.

Textularia variabilis var. **difformis** Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 77, t. 6, ff. 166—167.
Bolivina pygmæa Brady, (1881) 1884, Chall. Rep. 9, p. 421, t. 53, ff. 5, 6.

Hab. in sinu Österfjord Norvegiæ, profund. metr. 178—360 (Norman). Long. mm. 0.25—0.30.

B. plicata (d'Orb.) Brady.

Tab. IX, figg. 487—488.

Modice compressa, suturis irregulariter sinuato-impressis, impolita, scabra quasi arenacea, in luce transeunte obsolete areolata aut undato-irregulariter interrupte subcostata; poris non sat distinctis; linea suturali mediana plerumque impressa, apertura lamina perforata aut lingva interdum semiocclusa.

Fig. 487: facies lateralis, cum impressionibus suturalibus.

Fig. 488: facies oralis.

d'Orb., 1839, For. Amér. mérid., p. 62, t. 8, ff. 4—7.
Brady, 1870, For. Brack. Water., An. Mag. Nat. H. (4) 6, p. 302, t. 12, f. 7.

Hab. in Bukkefjord Norvegiæ profund. metr. 180—260 (Norman). Long. 0.42.

UVIGERINA d'Orb.

U. pygmæa d'Orb.

Tab. IX, figg. 496—501.

Ovalis aut subcylindrica, teretiuscula, segmentis triserialibus plus minusve inflatis omnibus aut aliqvot costatis aut lineatis; interdum fere lævis costis valde obsoletis, a U. canariensi d'Orb. haud multum diversa.

Figg. 496—97: cylindrica, U. tenuistrata v. Reuss.

Figg. 498—501: typicæ.

U. pygmæa d'Orb., 1826, Tab. méthod, An. Sc. nat. 7, p. 269, t. 12, ff. 8, 9, Mod. 67.
» » Goës, 1882, Ret. Rhizop Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p 59, t. 4, ff. 68—70 (ubi vide Synonymiam).
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 575, t. 74, ff. 11—14.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 45, f. 1.

Obs. Uv. tenuistriata Rss., 1870, For. Pietzpuhl, Wien. Ak. Sitz. Ber. 62, p. 485; v. Schlicht Foramf. Pietzpuhl, t. 22, ff. 34—36; Brady, 1884, Chall. Rep., p. 574, t. 74, ff. 4—7; cylindrica, elongata, striata, non sat distincta.

Hab. ad oras occidentales Scandinaviæ profund. metr. 20—90 sat frequens. Long. 1 mm. circiter.

U. angulosa Will.

Tab. IX, figg. 502—509.

Triquetra plus minusve costata aut lævis; a varietate triquetra U. canariensis difficile distingvenda.

Figg. 502—507: læves c. faciebus oralibus.

Fig. 508: costulata.

Fig. 509: facies oralis ejusdem.

U. angulosa Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 67, t. 5, f. 140.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 576, t. 74, ff. 15—18.
Synonymiam vide Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Akad. Handl. 19, No. 4, p. 60.

Hab. ad oras occidentales Scandinaviæ præsertim Norvegicis profund. metr. 20—530 sat frequens nec non ad Spetsbergiam et Groenlandiam passim profund. metr. usque ad 1,600; minor, long. 0.50—0.70 mm.

* Sagrina.

S. dimorpha Park. & Jones.

Tab. IX, figg. 510—511.

Subcompressa, sublinearis, suturis sæpe undulate impressis aut foveis instructis, collo aperturæ brevissimo sublimbato; interdum areolata, quasi arenacea.

Fig. 510: facies lateralis.

Fig. 511: facies oralis.

Uvig. (Sagr.) dimorpha Park. & Jones, 1865, North. Atl. & Arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 420, t. 18, f. 18.
Sagr. dimorpha Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 582, t. 76, ff. 1—3.

Hab. in sinubus Norvegicis, ut Bukken, Österfjord etc. profund. metr. 260—350 passim (Norman), pygmæa, 0.38 mm.

APPENDIX.

U. canariensis d'Orb.

Tab. IX, figg. 489—493.

Lævis, nitida ovata aut clavate fusiformis, obtuse trigona, segmentis plerumque triserialibus plus minusve inflatis.

Fig. 489: minus tumida.

Fig. 490: facies oralis.

Fig. 491: forma tumida.

Fig. 492: facies oralis.

Uv. Canariensis d'Orb., 1839, For. Canar., p. 138, t. 1, ff. 25—27.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 573, t. 74, ff. 1—3.
? **U. nodosa** var. *β* d'Orb., 1826, Tab. méthod., A. Sc. nat. 7, p. 269, N:o 3.
U. proboscidea Schwag., 1866, For. Kar.-Nikob., Novara Reise geol. Th. 2, p. 250, t. 7, f. 96.

Hab. ad Azores insulas profund. metr. 530 sat frequens (Smitt, Ljungman); 1 mm. longa circiter.

Variat minus inflata, triangularis, præterea ut typica. Tab. IX, fig. 493.

Hab. cum typica passim.

U. Auberiana d'Orb.

Tab. IX, figg. 494—495.

Impolita, scabra aut spinosa, segmentis interdum subbiserialibus.

Forma præcedenti similis, sæpe nisi superficie scabra et statura minore diversa.

Fig. 494: facies lateralis.

Fig. 495: facies oralis.

U. Auberiana d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 106, t. 2, ff. 23—24 (pygmæa).
» Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Akad. Handl. 19, N:o 4, p. 60, t. 4, ff. 71—74 (pygmæa, spinis sparsis aut deficientibus).
U. asperula Brady, 1884, Chall. Rep., p. 578, t. 75, ff. 6—7 (spinosa).
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 45, ff. 4—5.
? **U. farinosa** v. Hken, 1875, For. Cláv. Szàb. Sch. (separ.), p. 62, t. 7, f. 6 (spinis destituta).
U. gracilis Reuss., 1851, Sept. Thon, Berlin, Zeitschr. d. geol. Ges. 3, p. 77, t. 5, f. 39 (spinosa).

Obs. Uv. asperula et Orbignyana Czjzek, 1847, For. Wien. Beck., Haid. nat. wiss. Abh. 2, p. 146, t. 13, ff. 14—17, U. pygmeæ magis propinquæ videntur.

Hab. cum præcedente ad insulas Azores (Smitt & Ljungman), 0.50—0.70 mm.

CHILOSTOMELLA v. Reuss.

Ch. ovoidea v. Rss.

Tab. IX, figg. 512—516.

Hyalina, ovata, ellipsoidea aut subcylindrica, segmento ultimo, tres-quatuor partes penultimi aut plus obvelante, sutura nunc subhorizontali nunc valde obliquata faciem aboralem versus declinante; poris minutis creberrimis, majoribus sparsis intermixtis (his tamen interdum deficientibus); dispositio segmentorum fere "biloculina".

Figg. 512—513: exemplum sutura fære transversa.

Fig. 514: longitudine secta.

Figg. 515—516: facies orales.

Reuss., 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 380, t. 48, f. 12.
Ch. Czjzeki Reuss., ibid., t. 48, f. 13.
Ch. cylindroides Reuss., 1851, Septar. Thon Berl. Zeitschr. deut. geol. Gesellsch. 3, p. 80, t. 6, f. 43.
» » **tenuis** Bornem., 1855, Septar. Th. Hermsdorf., ibid. 7, p. 343, t. 17, f. 1, 2.
1870, v. Schlicht, t. 25, ff. 17—22, 25—48.
Ch. cylindrica v. Hkn, For. Clávul. Szàboi Sch. (separ.) p. 63, t. 7, f. 7.
Ch. ovoidea Brady, 1879, Notes on Ret. Rhizop., Qu. Journ. microsc. Sc. (n. ser.) 19, p. 280, t. 8, ff. 11—12.
» » Brady, 1884, Chall. Rep., p. 436, t. 55, ff. 12—23.

Hab. in Österfjord Norvegiæ profund. metr. 180—350 (Norman). Long. mm. 0.50—0.80.

ALLOMORPHINA v. Reuss.

A. trigona v. Reuss.

Tab. IX, figg. 517—519.

Subtrigona aut trilobata, cordiformis compressa aut subcompressa; dispositio segmentorum "triloculina", ceterum ut in præcedente; apertura rima lateralis, umbilicalis, suturalis inter ultimum et penultimum aut inter ultimum et antepenultimum segmentum instituta. Genus immerito a Chilostomella disjunctum.

Fig. 517: facies lateralis, aboralis, anfractu antepenultimo vix obvelato.

Fig. 518: facies lateralis, oralis.

Fig. 519: facies marginalis.

v. Rss., 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 380, t. 48, f. 14.
Brady, 1879, Notes on Ret. Rhizop., Qu. Journ. micr. Sc. (n. ser.) 19, p. 281, t. 8, ff. 13—14.
» 1884, Chall. Rep., p. 438, t. 55, ff. 24—26.
All. cretacea v. Rss, 1850, Kreidem. Lemberg., Haid. naturw. Abh. 4, p. 42, t. 4, f. 6.
Fiès' Mod. 74.

Hab. ad Spetsbergiam in Redbay profund. metr. 20 invenit unicam G. Nordenskiöld. Long. 0.50 mm.

POLYMORPHINA d'Orb.

P. lactea Walk. & Jac.

Late ovalis aut suborbicularis, compressa aut subcompressa, segmentis conspicuis 3—4.

Serpula lactea Walk. & Jac., 1798 (Kanmacher), Adams' Essays, Ed. II, t. 24, f. 4.
Globulina irregularis, æqvalis d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 227, t. 13, ff. 9—12.
» **inflata** Rss, 1851, Septar. Thon. Berlin, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 3, p. 81, t. 6, f. 45.
Guttulina turgida Rss, 1855, Tert. Schicht. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. Sitz. Ber. 18, p. 246, t. 6, ff. 66 (a var. gibba d'Orb. haud multum diversa).
Polym. globosa (v. **Münst.**), Roem., 1838, Nordd. tert. Meerassand, Leonh. u. Bronns Jhb. 1838, p. 386, t. 3, f. 32.
Globul. amygdaloides Rss, 1851, Sept. Thon. Berlin, Zeitschr. deut. geol. Gesellsch. 3, p. 82, t. 6, f. 47.
» **subalpina** Gümb., 1868, Nordalpin. Eocän., K. Bay. Ak. Wissensch. Abh. 10, 2, p. 646, t. 2, f. 80.
» **globosa** Rss, 1846, Böhm. Kreide. 1, p. 40, t. 13, f. 82; 1861, Kreidetuff Maestrich., Wien. Ak. Sitz. Ber. 44, p. 318, t. 3, f. 3.
Polym. Münsteri v. Hantken, 1875. Clávul. Szabói Sch., Separ., p. 61, t. 7, f. 16.
Glob. Römeri Reuss, 1855, Tert. Sch. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. S.Ber. 18, p. 245, t. 6, f. 63.
Guttul. diluta Bornem., 1860, For. Magdeburg, Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 12, p. 160, t. 6, f. 11.
Polym. ovulum Reuss, 1855, Tert. Sch. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. Sitz. Ber. 18. p. 250, t. 8, f. 83.
» **gravis** Karr., 1870, Kreidef. Leitzendorf., Jhb. K. K. geol. Reichsanst. Österr. 20, p. 181, t. 11, f. 12.
» **Münsteri** Reuss, 1855, Tert. Sch. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. S.Ber. 18, p. 249, t. 8, f. 80 (in P. compressam d'Orb. vergens).
Guttul. Raibliana Gümb., 1869, Cassian. u. Raibl. Sch., K. K. geol. Reichsanst. Österr. 19, p. 182, t. 6, f. 31.
» **mutabilis** Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 275, t. 18, ff. 1—3 (in var. acutam Roem. vergens).
» **deformata** Reuss, 1855, Tert. Sch. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. S.Ber. 18, p. 245, t. 6, f. 64.
? » **gravida** v. compressa Terq., For. & Ostrac. de l'Islande, Bull. Soc. Zool. Frs. 1886, p. 334, t. 11, f. 21.
Glob. inæqualis Rss, 1849, Neue Foramf. Österreichs, Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 377, t. 48, f. 9.
Polym. (Guttulina) communis d'Orb., 1826, Tabl. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 266, t. 12, ff. 1—4, Mod. 62.
Guttul. communis d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 224, t. 13, ff. 6—8.
Polym. communis Brady, Park. & Jones, 1870, Genus Polymorph., Transact. Lin. Soc. 27, p. 224, t. 39, f. 10.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 568, t. 72, f. 19.
Glob. depauperata Rss, 1867, Steinsaltz. Wieliczka, Wien. Ak. S.Ber. 55, p. 89, t. 3, f. 9 (inter compressam & communem).
Polym. communis Roem., 1838, Leonh. u. Bronns. Jhb. 1838, p. 385, t. 3, f. 29.
Guttul. cretacea Alth., Umgeb. Lemberg., Haid. naturw. Abh. 3, 2, p. 262, t. 13, f. 14 (in var. problema vergens).
» » Rss, Kreidemerg. Lemberg., Haid. naturw. Abhandl. 4, 1, p. 44, t. 4, f. 10, t. 13, f. 14 (in var. problema d'Orb. vergens).
» **semiplana** Rss, 1851, Sept. v. Berlin., Zeitschr deutsch. geol. Gesellsch. 3, p. 82, t. 6, f. 48.
» **fissurata, obliqvata** Stache, 1864, Tert. Merg. d. Whaingaroa Hafens, Novara Reise geol. Theil 1, p. 263, t. 24, ff. 10—11.
Polym. lactea Brady, Park. & Jones, 1870, Gen. Polymorph., Transact. Lin. Soc. 27, p. 213, t. 39, f. 1.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 559, t. 71, f. 11.
» **amygdaloides** Brady, ibid., p. 560, t. 71, f. 13.
» **problema** v. **deltoidea** v. Hantk., For. Cláv. Szab. Sch. (Separ.), p. 591, t. 8, f. 3.
» **lactea** Williams., 1858, Rec. For. gr. Brit., p. 71, t. 6, f. 147.
» » var. **communis** Williams., 1858, ibid., p. 72, t. 6, ff. 153—155.

Obs. Polym. lactea var. oblonga Will., est varietas distincta.

Hab. in sinubus Bahusiæ et Norvegiæ profund. metr. 60—120 minus frequens.

* forma aulostoma:

Polym. lactea var. **tubulosa** PARK. & JONES, 1865, N. Atl. & Arct., Oc., Phil. Transact. 155, p. 362, t. 13, f. 52.

** rudis:

Polym. ampla KARR., 1870, Kreidef. Leitzerdorf., Jhb. K. K. geol. Reichsanst. Österreich. 20, p. 181, t. 11, f. 13.

formæ affines:

1. globosa aut late lacrymæformis, aut inflate lenticularis, segmentis apparentibus 3—6, a typica non distincta:

P. gibba D'ORB., Tab. IX, figg. 520—526.

Figg. 520—521: forma gibba D'ORB. fere typica.
Fig. 522: forma "avlostoma" ejusdem.
Figg. 523—524: in "communem" D'ORB. vergens.
Figg. 525—526: magis lenticularis.

Globul. gibba D'ORB., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 266, No. 20; 1846, Bass. tert. Vienne, p. 227, t. 13, ff. 13—14.
Polym. lactea PARK. & JONES, 1864, North. Atl. and Arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 359, t. 13, ff. 45—46.
Glob. amplectens RSS, 1851, Septar. Thon. Berl., Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 3, p. 81, t. 6, f. 44,
Polym. gibba var. **orbicularis** KARR., Mioc. Kostej., Wien. Ak. Sitz. Ber. 58, p. 174, t. 4, f. 8.
Glob. subgibba GÜMB., 1868, Nordalp. Eocän, Abh. K. Bayer. Akad. Wissensch. 10, 2, p. 645, t. 2, f. 79.
» **tubulifera, amplectens** BORNEM., 1860, For. Magdeburg, Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 12, p. 160, t. 6, ff. 10, 12.
» **lacryma** RSS, 1845, Böhm. Kreidef. 1, p. 40, t. 12, f. 6; t. 13, f. 83.
» » ALTH., 1850, Umgeb. Lemberg, Haid. naturwissensch. Abh. 3, 2, p. 263, t. 13, f. 16.

Hab. in sinubus Bahusiæ et Norvegiæ profund. metr. 60—120 passim; forma subcompressa frequentior.

* forma avlostoma:

Glob. tubulosa D'ORB., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 228, t. 13, ff. 15—16.
Polym. orbignii BR., PARK. & JONES, 1870, Genus Polymorphina, Transact. Lin. Soc. 27, p. 244, t. 13, f. 38.
» **gibba** BRADY, 1883, Chall. Rep. 9, p. 562, t. 73, f. 16.
» » WRIGHT, 1885, Proc. Belfast nat. Field Club 1884—85, Append. t. 26, f. 11.

** rugosa, spinosa aut tuberculata:

Glob. rugosa D'ORB., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 229, t. 13, ff. 19—20.
Polym. leprosa RSS, 1867, Steinsaltz abl. Wieliczka, Wien. Ak. S.Ber. 55, p. 89, t. 4, f. 3.
Glob. asperula GÜMB., 1868, Nordalp. Eocän, K. Bay. Ak. Wiss. Abh. 10, p. 646, t. 2, f. 81.
Polym. horrida KARR., 1877, Hochqu. Wasserleit, Abh. geol. Reichsanst. Österr. 9, p. 385, t. 16, f. 46.
Glob. spinosa D'ORB., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 230, t. 13, ff. 23—24.
Polym. » BALKW. & WRIGHT, 1885, Rec. Dubl. For., Transact. R. Irish Ac. Sc. 28, p. 347, t. 12, f. 27.
Glob. punctata D'ORB., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 229, t. 13, ff. 17—18.
? **Polym. foveolata** RSS, 1867, Steinsaltzablag. Wieliczka, Wien. Ak. Sitz. Ber. 55, p. 90, f. 2 (Polym. æquali D'ORB. par).
Polym. asperula KARR., 1877, Hochqu. Wasserleit, Abh. geol. Reichsanst. 9, p. 385, t. 16, f. 47 (formæ typicæ proximans).
» **hirsuta** BRADY, PARK., JONES, 1870, Gen. Polymorph., Transact. Lin. Soc. 27, p. 243, t. 42, f. 37.
Glob. tuberculata D'ORB., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 230, t. 13, ff. 21—22.
Polym. » BRADY, PARK., JONES, 1870, Gen. Polymorph., Transact. Lin. Soc. 27, p. 242, t. 41, f. 35.

2. magis producta, ovalis, fusiformis, subcylindrica aut pyriformis, teres aut subcompressa, segmentis apparentibus circiter 3—5.

A Pyrulina gutta d'Orb. vix distincta.

P. acuta Roemer. Tab. IX, figg. 527—528, Tab. X, figg. 537—538.

Figg. 527—528: P. sororia v. Reuss, e mari Spetsbergico.
Figg. 537—538: producte ovalis subcompressa, e mari Newfoundlandico.

Globulina acuta Roemer, 1838, Tert. Meeress, Leonh. u. Bronns Jhb. 1838, t. 3, f. 36.
Polym. clavata Roemer, ibid., t. 3, f. 38.
Glob. acuta v. Reuss, 1855, Tert. Sch. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. Sitz. Ber. 18, p. 245, t. 6, f. 62.
Polym. longicollis Karr., 1870, Kreidef. Leitzendorf., Jhb. K. geol. Reichsanst. Österr. 20, p. 181, t. 11, f. 11.
Glob. guttula Rss, 1851, Sept. Thon. Berl., Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 3, p. 82, t. 6, f. 46.
» **minuta** Rss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 377, t. 48, f. 8.
Polym. oblonga, minuta Roem., 1838, Nordd. tert. Meeress., Leonh. u. Bronns Jhb. 1838, p. 386, t. 3, ff. 34—35.
Guttul. deplanata Rss, 1855, Tert. Sch. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. Sitz. Ber. 18, p. 246, t. 6, f. 67.
Globul. lacryma Rss, 1850, Kreidem. Lemberg, Haid. nat. Abh. 4, p. 43, t. 4, f. 9.
Polym. amygdaloides Rss, 1855, Tert. Schicht. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. Sitz. Ber. 18, p. 250, t. 8, f. 84 (in P. compressam verg.)
» **sororia** Rss, 1863, Septar. Thon. Offenb., Wien. Ak. Sitz. Ber. 48, p. 57, t. 7, ff. 72—74.
» » Rss, For. Crag. d'Anvers, Bull. Ac. Belg. (2) 15, p. 151, t. 2, ff. 25—29.
Globul. minima Bornem., 1855, Sept. Thon. Hermsdorf, Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 7, p. 344, t. 17, f. 3.
Guttul. austriaca d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 223, t. 12, ff. 23—25 (ad P. problema a Brady relata).
? **Glob. prisca** Rss, 1862, Nordd. Hils u. Gault, Wien, Ak. Sitz. Ber. 46, p. 79, t. 9, f. 8.
Polym. liassica Strickl., 1846, Qvart. Journ. geol. Soc. 2, p. 30, f. a.
Polym. similis Rss, 1855, Tert. Sch. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. Sitz. Ber. 18, p. 249, t. 7, f. 79.
? **Polym. amœna** Karr., 1877, Hochqu. Wasserl., Abh. K. geol. Reichsanst. Österr. 9, p. 385, t. 16, f. 45 (in Pol. lanceolatam Rss transiens).
Polym. lactea, sororia, sororia v. **cuspidata** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 559, 562, 563, t. 71, ff. 14—19, t. 72, f. 4.
a **Polym. fusiformis** Roem. et **Globul. porrecta** Reuss, Westphal. Kreid., Wien. Ak. Sitz. Ber. 40, p. 230, t. 12, f. 4, non sat. distincta.

Hab. ad oras Newfoundlandiæ, Spetsbergiæ profund. metr. 80—130 passim.

* avlostoma:

Globul. horrida Rss, 1846, Böhm. Kreid. 2, p. 110, t. 43, f. 14; Kreidem. Lemberg, Haid. nat. Abh. 4, p. 43, t. 4, f. 8.
Avlostomella pediculus Alth., 1849, Umgeb. Lemberg, Haid. nat. Abh. 3, p. 264, t. 13, f. 17.
Polym. sororia Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 562, t. 73, f. 15.

3. subcompressa aut teres, segmentis magis inflatis, extra apparentibus 5—7; a typica non distingvenda.

P. problema d'Orb.
Guttulina problema d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 266, No. 14, Mod. 61; 1846, Bass. tert. Vienne, p. 224, t. 12, ff. 26—28.
Polymorph. crassatina (v. Münst.), **spicæformis** Roem., 1838, Nordd. tert. Meeressand, Leonh. u. Bronns Jhb. 1838, p. 385, t. 3, ff. 30—31.

Polym. problema Brady, Park., Jones, 1870, Gen. Polymorph., Trans. Lin. Soc. 27, p. 225, t. 39, f. 11; Crag. foramf. Pal. Soc. 19, t. 1, f. 64; Brady, 1884, Chall. Rep., p. 568, t. 72, f. 20, t. 73, f. 1.
Polym. problema, uvula Egg., 1857, Mioc. Ortenburg, Leonh. u. Bronns Jhb. 1857, p. 285, t. 10, ff. 23—29.
Gutt. rotundata, problema Rss, 1864, Oberoligocän, Wien. Ak. Sitz. Ber. 50, p. 469, t. 3, f. 4, p. 470 t. 5, f. 5
» **pusilla** Stache, 1865, Whaingaroa Haf., Novara Reise geol. Th. 1, p. 264, t. 24, f. 12.
Polym. acuminata v. Hantk., 1875, For. Cláv. Szabói Sch., p. 60, t. 8, f. 4.
Glob. discreta Rss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 378, t. 48, f. 10.
? **Gutt. vitrea** d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 133, t. 3, ff. 1—3 (sede incerta).

Hab. c. præcedente rara.

* rudis:

Glob. caribæa d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 135, t. 2, ff. 7—8.

P. rotundata Bornem.

Tab. IX, figg. 529—534.

Ovalis aut pyriformis, teres aut subcompressa, segmentis apparentibus 4—8 irregulariter dispositis.

Variat: subcylindrica, segmento adultarum ultimo margine spinis armato, Nodosariæ armatæ Reuss similis.

Figg. 529—530: e Korsfjord, Norvegiæ.

Fig. 531: altera ex eodem loco paullum compressa.

Fig. 532: facies marginalis ejusdem.

Figg. 533—534: var. armata, e fretu Koster insularum.

Guttul. rotundata Bornemann, 1865, Septar. Thon. Hermsdorf, Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 7, p. 346, t. 18, f. 3.
Guttul. fracta, Globul. dimorpha, incurva, globosa, obtusa Bornem., ibid., p. 344—346, t. 17, ff. 4—6, t. 18, ff. 1—2.
Polym. rotundata Rss, 1870, v. Schlicht, For. Pietzpuhl., t. 26, ff. 13—15, t. 28, ff. 1—5, t. 30, ff. 33—40.
» **turgida** Rss, v. Schlicht, ibid., t. 28, ff. 6—10, t. 29, ff. 1—5.
» **tenera** Karr., 1868, Mioc. Kostej; Wien. Ak. S.Ber. 58, p. 174, t. 4, f. 9.
» **rotundata** Br., Park. & Jones, 1870, Genus Polymorph., Transact. Lin. Soc. 27, p. 234, t. 40, f. 19, a—c.
» **gigas** Karr., 1877, Hochquell. Wasserleit., Abh. geol. Reichsanst. Österr. 9, p. 384, t. 16, f. 44.
» **rotundata** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 570, t. 73, ff. 5—8.

Ab hac non sat distincta:

Polym. oblonga d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 332, t. 12, ff. 29—31; Brady, 1884, Chall. Rep., p. 569, t. 73, ff. 2—4.
Polym. uvæformis Rss, 1855, Kreidemerg. Mecklenb., Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 7, p. 289, t. 11, f. 5
? **Polym. Soldanii** d'Orb., 1826, Tabl. méth., Ann. Sc. Nat. 7, p. 265, No. 12.
? **Polym. subdepressa** Rss, 1855, Tert. Sch. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Akad. S.Ber. 18, p. 249, t. 8, f. 81.
Polym. leopolitanæ Rss, 1850, Kreidemerg. Lemberg, Haid. naturw. Abh. 4, p. 44, t. 4, f. 11.
? **Polym. rudis** Rss, 1861, Kreidetuff. Maastrich., Wien. Ak. S.Ber. 44, p. 319, t. 3, ff. 5—8.

Hab. in sinubus Bahusiæ et Norvegiæ profund. metr. 90—360 passim.

P. angusta Egger.

Tab. X, figg. 535—536.

Subcylindrica aut elongate ovata, teres aut subteres, segmentis apparentibus 4—6. A Polym. lactea var. acuta Roem., cujus forma pygmæa, non sat distincta.

Glob. angusta Egger, 1857, Mioc. Ortenburg, Leonh. & Bronns Jhb. 1857, p. 290, t. 13, ff. 13—15.
Polym. fusiformis (ex parte) Brad., Park., Jones, 1870, Genus Polymorph., Trans. Lin. Soc. 27, p. 219.
» **angusta** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 563, t. 72, ff. 1—3.

Hab. mare Spetsbergicum profund. metr. 30 rara; pygmæa, long. mm. 0,60.

P. compressa d'Orb.

Tab. X, figg. 539—553.

Plus minusve compressa, late aut elongate ovalis, segmentis irregulariter biserialibus apparentibus 5—8, plerumque non inflatis, suturis valde obliquis aut magis transversis. Valde varians segmentis interdum inflatis, a Polymorph. ancipite Phil. et complanata d'Orb. difficulter distincta; in Polym. lacteam sæpe mergens.

Figg. 539—544: formæ variæ e mari Norvegico.
Figg. 545—546: e sinu Codano.
Figg. 547—549: e mari Norvegico.
Figg. 550—551: e mari Spetsbergico.
Figg. 552—553: e mari Atlantico extra Azores insulas.

Polym. compressa d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 233, t. 12, ff. 32—34 (valde elongata).
? **Polym. tuberosa** d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. Nat. 7, p. 265, No. 6.
Polym. lactea Will., 1858, Brit. Rec. For., p. 70, t. 6, ff. 145—146.
? **Polym. racemosa** Terqu., 1886, For. etc. de l'Islande, Bull. Soc. Zool. Fr. 1886, p. 335, t. 11, f. 22.
Polym. pygmæa Schwag., 1863, Jurass. Sch., Würtemberg natwiss. Jahrb. 21, p. 138, t. 7, f. 8.
» **lactea** var. **compressa** Park. & Jones, 1865, North Atl. & Arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 361, t. 13, ff. 47, 49, 51.
» **compressa** Brady, Park., Jones, 1870, Genus Polymorph., Trans. Lin. Soc. 27, p. 227, t. 40, f. 12 a—f
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 565, t. 72, ff. 9—11.
» **lingva** Roem., 1838, Nordd. tert. Meeress., Leonh. & Bronn Jhb., p. 385, t. 3, f. 25.
Globul. discreta, Guttul. robusta Rss, 1864, Oberoligocän, Wien. Ak. Sitz. Ber. 50, pp. 468, 470, t. 3, ff. 3, 5—7.
Polym. sacculus, incavata Stache, 1865, Novara Reise geol. Th. 1, 2, p. 259, 260, t. 24, ff. 6—7.
? **Guttulina elliptica** Reuss, 1845, Böhm. Kreidef. 2, p. 110, t. 24, f. 55.
Polym. Schwageri Karr., 1877, Hochquell. Wasserleit, Abh. geol. Reichsanst. Österr. 9, p. 384, t. 16, f. 43.
Polym. Zeuschneri Rss, 1867, Steinsaltzablag. Wieliczka, Wien. Ak. Sitz. Ber. 55, p. 90, t. 4, f. 1.
» **compressa** Brady, Park. & Jones, Crag. For. 19, t. 1, ff. 54, 65, 77 (segmentis transversis).
» **subrombica** Rss, 1861, Grünsand Newjersey, Wien. Ak. Sitz. Ber. 44, p. 339, t. 7, f. 3 (latior.)
» **insignis** Phil., Reuss. 1855, Tert. Sch. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. Sitz. Ber. 18, p. 248, t. 7, ff. 74—76.
» **dispar** Stache, 1865, Nov. Reise geol. Th. 1, 2, p. 261, t. 24, f. 8 (lata).
» **Humboldti** Bornem., 1855, Septar. Thon. Hermsd., Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 7, p. 347, t. 18, ff. 7—8 (lata).

Ab his non sat distincta:

Polym. Burdigalensis d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 265, No. 2, Mod. 29.
» » Brady, Park. & Jones, 1870, Transact. Lin. Soc. 27, p. 224, t. 39, f. 9.

* avlostoma:

Polym. lactea v. **fistulosa** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 72, t. 6, f. 150.
» **Orbignii** (ex parte) Brady, Park. & Jones, 1870, Gen. Polymorph., Trans. Lin. Soc. 27, p. 244 t. 42, f. 38 d.

Hab. in sinubus Bahusiæ et Norvegiæ, nec non Spetsbergiæ profund. metr. 50—180 passim.

P. Thouini d'Orb.

Tab. X, figg. 557—558.

Fusiformis, compressa aut subcompressa, segmentis apparentibus 5—10, irregulariter alternantibus, suturis plus minusve oblique dispositis.

Polym. Thouini d'Orb., 1826, Tab. méth. Ann. Sc. nat. 7, p. 265, No. 8, Mod. 23 (anguste subcylindrica segmentis paucis).
» » Brady, Park. & Jones, 1870, Genus Polymorphina, Trans. Lin. Soc. 27, p. 232, t. 40, f. 17
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 567, t. 72, f. 18.

Hab. ad oras Nowaja Semjla profund. metr. 25 rara (Théel et Stuxberg). Long. mm. 2,45.

APPENDIX.

P. irregularis d'Orb.

Tab. X, figg. 554—556.

Ovalis aut subfusiformis, segmentis irregulariter dispositis, inflatis, externe apparentibus 4—7—8, plus minusve striatis; a P. lactea v. problemate nisi striis non diversa.

Fig. 554: summa deorsum versa.

Polymorph. irregularis d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 137, t. 2, ff. 12—13.
P. regina Brady, Park., Jones, 1870, Genus Polymorph.; Transact. Lin. Soc. 27, p. 241, t. 41, f. 32; Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 571, t. 73, ff. 11—13.
P. semicostata Marss., 1877, Rügen. Schreibkr., Greifswald. Mittheil. nat. Verein d. Vorpommern, 1877—78, p. 150, t. 2, f. 19.
? **P. australis** (d'Orb.) Brady, Park., Jones, 1870, Genus Polymorph., Trans. Lin. Soc. 27, p. 239, t. 41, f. 27.

Hab. ad Azores ins. profund. metr. 100 rara (Smitt & Ljungman).

NODOSARINA (Lamck.) Park. & Jones.

* Cristellaria d'Orb.

C. rotulata Lmk.

Tab. X, figg. 559—578.

Helicostegica, nautiloidea, lenticularis, marginata, carinata aut carinato-alata, nunc umbonata, nunc umbonibus distinctis destituta. Nomen "cultrata" est ineptum, quia forma fere quæque suam formam alatam sive cultratam habet. Forma compressa plerumque "cultrata" sæpeque magis polystegica, in Crist. reniformem d'Orb. transiens.

Multitudine nominum gravata.

Figg. 559—562: exempla minuta e mari Azorico; in articulatam v. Reuss vergentia.

Figg. 563—564: exemplum magis polystegicum e freto Koster insularum profund. metr. 150.

Figg. 565—566: anguste carinata (inornata, austriaca d'Orb.) e mari Azorico, profund. metr. 230—500.

Figg. 567—568: valida, umbone applanato (Beyrichi Bornemann, declivis Rss.) e mari Spetsbergico profund. metr. 400.

Figg. 569—570: e Skagerrack profund. metr. 270, carinato-"cultrata".

Figg. 571—572: e mari Azorico, profund. metr. 500, cultrata (Rob. canariensis d'Orb.)

Figg. 573—574: elatior; cultrata, e mari Caraibico profund. metr. 540.

Figg. 575—576: magis compressa, cultrata, ad C. Josephinæ Mariæ d'Orb. tendens, e mari Norvegico profund. metr. 350.

Figg. 577—578: compressa, cultrata, magis polystegica; umbone reducto, e mari Azorico profund. metr. 300—500.

Lenticulites rotulata Lmk., (1804) 1827, Tab. Encycl. Méth. Vers., t. 466, f. 5.
Nodos. calcar. Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 3, ff. 55, 57—61 (cultrata et carinata).
Crist. rotulata Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 547, t. 69, f. 13.

Hab. in fretis Koster insularum non frequens, in sinu Skagerack, in sinubus Norvegicis, in mari Spetsbergico, mari Azorico etc. Diam. usque ad mm. 4,25.

formæ affines:

1. lenticularis lævis, margine dentato-alato aut spinis paucis plus minusve elongatis instructo.

C. calcar Lin.

Nautilus calcar Lin. (ex parte), 1758, Syst. Nat. 10, p. 709.
Naut. calcar var. α, ϑ, $\varkappa$, μ Ficht. & Moll, 1803, Test. microscop. pp. 71, 76, 79, t. 11, ff. a, b, c, t. 12, ff. i, k, t. 13, ff. c, d, h, i.
Robulina radiata, pulchella, lævigata, aculeata d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 288, 289, No. 7, 8, 9, 14.
Rob. calcar d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 99, t. 4, ff. 18—20.
Crist. calcar Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, p. 551, t. 70, ff. 9—15.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 44, f. 14.
Nodosarina calcar Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 3, ff. 54—56.

Hab. ad Koster insulas profund. metr. 100, rara atque minuta.

APPENDIX.

2. margine rotundato vel obtuso interdum obtuso-carinato, segmentis paullum inflatis, umbone sæpe vitreo; forma male distincta.

C. articulata Brady, Tab. X, figg. 579—582, ? 583—584.

Figg. 579—580: e mari Azorico profund. metr. 700.
Figg. 581—582: ex eodem mari profund. metr. 180; in typicam vergens.
Figg. 583—584: e mari boreali Atlantico profund. metr. 1750; minus typica (an Cr. gibbosa d'Orb., Cr. obliqua v. Hagen.).

Crist. articulata Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, p. 547, t. 69, ff. 10—12.
? **Rob. articulata** Rss, 1863, Sept. Thon. v. Offenbach, Wien. Ak. S.Ber. 48, p. 53, t. 5, f. 62; v. Schlicht, 1870, tab. 17, ff. 5—12 (carinata).

Hab. ad Azores profund. metr. 180—700 (Smitt & Ljungm.)

3. valde inflata sæpe crinata, segmentis paucis, forsan megasphærica formæ typicæ.

C. crassa d'Orb., Tab. X, figg. 585—586.

Crist. crassa d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 90, t. 4, ff. 1—3.
Rob. deformis Rss, 1851, Sept. Thon. Berlin, Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 3, p. 70, t. 4, f. 30.
Crist. crassa Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, p. 549, t. 70, f. 1.

Hab. ad Azores profund. metr. 100—400 (Smitt & Ljungman).

4. magis oblonga, interdum compressa et marginato-alata.

C. gibba d'Orb., Tab. X, figg. 587—592.

Figg. 587—588: fere typica (= C. nuda, spectabilis v. Rss).
Figg. 589—590: elatior; Rob. latæ Rss, Crist. reniformi d'Orb. C. Hantkeni Rhzehak proxima.
Figg. 591—592: valde alata; C. Josephinæ-Mariæ d'Orb., C. osnabrügensi v. Reuss propinqua.

Crist. gibba d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 63, t. 7, ff. 20—21.
Crist. galeata v. Reuss, 1851, Septar. Thon. Berlin (ex parte), Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 3, p. 66, t. 4, f. 20.

Proximæ sunt non sat distinctæ:

Rob. princeps, Kubingii v. Hantk., 1875, For. Cláv. Szab. Sch., p. 56, t. 6, ff. 7—8.
Crist. subcostata Rss, 1855, Tert. Schicht. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. Sitz. Ber. 18, p. 237, t. 3, f. 43 (limbata).
? **Nautilina puteolana** Costa, 1854, Pal. Nap. 2, t. 27, f. 28.
Crist. Hantkeni Rhzehak, 1885, Verh. Brünn. Nat. Forsch. Vereins 24, p. 100, t. 1, f. 8.
» **Russeggeri, rostrata** Reuss et aliæ.
» **gibba** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 546, t. 69, ff. 8—9.

Hab. mare Azoricum profund. metr. 1,400 (Smitt & Ljungm.); mare Spetsbergicum profund. metr. 450 (in C. rotulatam vergens).

C. variabilis v. Rss.

Tab. X, figg. 593—595.

Helico-stichostegica, plerumque compressa, carinata, apertura subtubulari; minuta.

Crist. variabilis v. Reuss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 369, t. 46, ff. 15—16 (non sat typica).
» **peregrina** Schwag., 1866, Novara Exped. geol. Th. 2, p. 245, t. 7, f. 89.
» **variabilis** Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, p. 541, t. 68, ff. 11—16.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 44, f. 12.

Hab. mare Azoricum metr. 230, Smitt & Ljungm. Long. 0,70 mm.

C. crepidula Ficht. & Moll.

Tab. XI, figg. 596—613.

Segmentis juvenilibus helicostegicis aut subhelicostegicis, reliquis oblique stegostegicis; nunc obtuse marginata, nunc carinato-alata.

Figg. 596—611: formæ variæ e mari Azorico.

Figg. 612—613: e mari Atlantico boreali.

Naut. crepidula Ficht. & Moll, 1803, Test. microsc., p. 107, t. 19, ff. g—i.
Crist. Schlönbachi, crepidula Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, pp. 539, 542, t. 67, ff. 7, 17, 19, 20, t. 68, ff. 1—2.
» **crepidula** Wright, 1885, Chalk. Foram. Keady Hill, Proc. Belfast Nat. Field Club 1884—85, Append. t. 27, f. 4.
» » Balkw., Millett, 1884, For. Galway, Journ. micr. nat. Sc. 3, t. 4, f. 8.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 44, ff. 8, 9.
» » Fornasini, 1890, Lagen. pliocen. Catanzarese; Mem. R. Accad. Sc. Instit. Bologna (4) 10, t. 1, ff. 31—33.

Synonymiam ceteram vide Goës Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 43. Formæ aliquæ inter Nod. legumen var. glabram et lituum, p. 35—36 potius ad Nod. crepidulam sunt adscribendæ.

Valde varians, inter varietates diversas nulli fines delineari possunt.

Hab. mare Atlanticum boreale profund. metr. 1,750 rara; Spetsbergense metr. 180 rara; Azoricum metr. 530 sat frequens (Smitt, Ljungman).

formæ affines:

1. leguminoides, tota fere stichostegica, interdum valde angustata.

A Marg. Webbiana d'Orb. (ex parte) vix distincta.

C. complanata v. Reuss, Tab. XI, figg. 616—622.

Figg. 616—620: formæ "leguminis".

Figg. 621—622: in C. cymboidem d'Orb., C. nummuliticam Gümb., C. insolitam Schwag. vergens; omnes e mari Azorico profund. metr. 530.

C. complanata v. Reuss, 1846, Böhm. Kreideform. 1, p. 33, t. 13, f. 54.
? **Crist. compressa** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 86, t. 3, ff. 32—33.
Crist. perobliqua, incurvata v. Reuss et permulta nomina alia.
Vagin. legumen Brady, 1884 (partim), Chall. Rep., t. 66, f. 13.

Obs. Crist. compressa Brady, Chall. Rep. 9, t. 114, ff. 15—16 non exacte C. compressam d'Orb. exhibet, sed potius C. reniformem d'Orb.

Hab. mare Atlanticum boreale profund. metr. 1,400 rara; mare Azoricum, sat frequens.

2. carinata aut carinato-alata, stadio juvenili spinis duabus prædito marginalibus.

C. spinigera Brady, Tab. XI, ff. 614—615.
Vagin. spinigera Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 531, t. 67, ff. 13—14.

Hab. mare Atlant. boreale profund. metr. 1150 rara (Jos. Lindahl).

3. elongata, nunc recta nunc curvata, plus minusve complanata, interdum carinato-alata. A typica non sat distincta, aliquando ut varietas Crist. rotulata aptius collocanda videtur; sæpe megasphærica.

C. subarcuatula Montag. Tab. XI, figg. 630—637.

Figg. 630—631: exemplum e sinu Skagerack.
Figg. 632—633: e Söderfjord Norvegiæ, profund. metr. 450.
Figg. 634—635: e mari Atlantico boreali profund. metr. 530.
Figg. 636—637: e mari extra Azores insulas, profund. metr. 500 (Smitt & Ljungman).

Nautilus subarcuatulus Montag., 1808, Test. Brit. Supplem., p. 80, t. 19, f. 1 (limbata, minuta).
Crist. subarcuatula var. Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., t. 2, f. 62.
» **calcar** var. **marginulinoides** Park. & Jones, 1857, For. Coast Norway, An. Mag. Nat. Hist. (2) 19, p. 269, t. 10, f. 1.
Margin. lituus Park. & Jones, 1865, North. Atl. & Arct. Oc.; Phil. Transact. 155, p. 343, t. 13, f. 14.
Crist. obtusata var. **subalata** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 536, t. 66, ff. 24—25.
» **elongata** Brady, 1887, Synops. Brit. Rec. For., Journ. Microsc. Soc. 1887, p. 911 (nomen a d'Orb. pro aliis formis usitata).

Obs. Crist. obtusata v. Reuss, 1870; v. Schlicht, Septar. Thon. Pietzpuhl, t. 11, ff. 16—18 ad seriem Cristellariarum tumidarum pertinet, a Crist. articulata v. Reuss et C. Hauerina d'Orb. descendentium.

Hab. Skagerack profund. metr. 100; sinus Norvegicos profund. metr. 90—450; mare Atlant. boreale profund. metr. 530 passim; procera.

APPENDIX.

4. elongata, plus minusve angustata, tumidiuscula, interdum compressa, nunc carinata, nunc margine obtuso aut rotundato, suturis sæpe sublimbatis; aliquando obsolete striolata. Stadium juvenile complete helichostegicum, quod a Crist. rotulata Lmk. vix discerni possit.

C. Saulcyi d'Orb., Tab. XI, figg. 623—629.

Figg. 623—627: formæ plus minusve compressæ.
Figg. 628—629: stadium juvenile, magis dilatatum.

Crist. Saulcyi d'Orb., 1839, For. Isles Canaries, p. 126, t. 3, ff. 7—9.

Huic maxime affinis:

Marginulina ensis v. Rss, 1846, Böhm. Kreideform. 1, p. 29, t. 12, ff. 13, t. 13, ff. 26—27 et aliæ.

Hab. mare Azoricum profund. metr. 530 (Smitt & Ljungman).

4. brevis, inflata, plerumque triquetra, oblique helicostegica, carinato-marginata, spira brevissima. Longitudo et amplitudo spiræ valde varians; a Crist. italica Defr. difficillime limitanda.

C. navicula d'Orb., Tab. XI, figg. 638—640.

Figg. 638: facies lateralis.
Figg. 639: facies marginalis sive dorsalis.
Figg. 640: facies spiralis sive ventralis.

Crist. navicula d'Orb., 1839, Craie bl. Paris, Mém. Soc. géol. Fr. 4, p. 27, t. 2, ff. 19—20.
» **triangularis** d'Orb., ibid., p. 27, t. 2, ff. 21—22.
? **Naut. acutauricularis** F. & M., 1803, Test. micr., p. 102, t. 18, ff. g—i (limbata).
Crist. arcuata d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 87, t. 3, ff. 34—36.
» **italica** d'Orb. (partim), Mod. 19.
» **acutauricularis, latifrons** Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, pp. 543, 544, t. 114, f. 17, t. 68, f. 19, t. 113, f. 11.

Hab. mare Azoricum metr. 530 (Smitt & Ljungman).

5. lineolata aut subcostata, sæpe seminuda, sublimbata, marginata, compressa aut tumidiuscula, Marginul. rugoso-striatæ Gümb. et Marg. tonsillari Gümb. propinqua.

C. elegantissima Costa, Tab. XI, figg. 641—642.

Figg. 641, 641 *b:* facies lateralis.
Fig. 642: facies spiralis-marginalis.
Fig. 642 *a:* facies oralis.

Robulina elegantissima Costa, 1854, Pal. Napoli 2, p. 198, t. 19, f. 4 (minus compressa, sublimbata).
? **Crist. bicostata** Deecke, 1884, Abh. geol. Spec. Kart. Elsass-Lothringen 4, p. 49, t. 2, f. 13 (valde compressa, limbata).

Hab. mare Azoricum profund. metr. 530. Long. m. 1,68.

6. statura præcedentis, stadio maturo tereti aut subtrigono, costata aut striata, interdum carinata, apertura sæpe protrusa. Margin. costatæ Batsch quam maxime propinqua, forsan microsphærica ejusdem.

C. Bradyi Goës, Tab. XI, figg. 643—645 a.

Figg. 643, 645: facies lateralis.
Fig. 644: facies marginalis spiralis.
Fig. 645 a: facies oralis.

Marginulina costata Brady, 1884, Chall. Rep. 9, t. 65, f. 11.

Hab. mare Caraibicum profund. metr. 830, rara. Long. mm. 1—1,25.

** Vaginulina.

V. lævigata Roem.

Tab. XI, figg. 646—655.

Tota stichostegica, segmentis sæpe minus compressis, subteretibus aut stadio juvenili solum compresso, stadio maturo teretiusculo.

Formæ tenues fere teretes a Nod. communi d'Orb. sive inornata d'Orb. vix limitandæ. Conf. Goës, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 2, ff. 22, 25 secundum Brady ad Nod. communem d'Orb. referendæ. Nodos. legumen v. Rss. Böhm. Kreidef. ad hanc formam subcompressam pertinet.

Figg. 646—647: exempla in Marg. glabram vergentia, e mari Caraibico, stadio juvenili (a) compressiusculo, stadio maturo (b) subtereti.

Fig. 648: pygmæa, in C. crepidulam vergens.

Figg. 649—650: formæ pygmææ, omnes e mari Caraibico profund. metr. 500.

Figg. 651—652: e mari Spetsbergico profund. metr. 1,600.

Fig. 653: e fretis Koster insularum profund. metr. 100.

Fig. 654: e mari extra Azores insulas profund. metr. 530.

Fig. 655: in sequentem vergens, ex eodem mari profund. metr. 180.

Vaginulina lævigata Roem., 1838, Norddeutsch. tert. Meeress; Leon. & Bronns Jhb. 1838, p. 383, t. 3, f. 11.
Nautilus legumen »testa recta compressa articulata hinc marginata, siphone laterali». Lin., 1758, Syst. Nat. Ed. X, 1, p. 711 (etiam Vag. elegans d'Orb.).
Dental. legumen Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 22, t. 2, f. 45.
Vaginulina legumen Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 530, t. 66, ff. 14—15.

Hab. ad Koster insulas profund. metr. 100, rara, pygmæa; mare Spetsbergicum profund. metr. 1,600; ad Azores insulas profund. metr. 500 (Smitt & Ljungman).

formæ affines:

1. tota teres aut subcompressa, angustata aut subinflata, suturis obliquis aut subtransversis. A typica nec a Marg. regulari d'Orb. nec a Nodos. Rœmeri Neugeboren sat distincta:

V. glabra d'Orb. Tab. XI, figg. 656—661.

Fig. 656: e mari Atlantico extra Azores insulas; profund metr. 80—150; *a:* facies oralis.

Fig. 657: e sinu Bergensium Norvegicorum profund. metr. 100; *a:* facies oralis.

Fig. 658: e mari Bahusiæ extra Hållö insulam profund. metr. 45. Nod. Rœmeri proxima.

Fig. 659: fere typica (= Margin. Bertheloti d'Orb.; Marg. subbullata v. Hken; Marg. bullata Rss etc.) e mari Azorico profund. metr. 220; *a:* facies oralis.

Figg. 660—661: angustior, eodem ex loco.

Marginulina glabra d'Orb., 1826, Tabl. Méth., Ann. Sc. Nat. 7, p. 259, No 6; Mod. 55.
Marg. Berthelotiana d'Orb., 1839, For. Iles Canaries, p. 125, t. 1, ff. 12—13.
» **glabra** Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 527, t. 65, ff. 5—6 (valde incrassata).
» » Fornasini, 1890, Lagen. plioc. Catanzarese; Mem. R. Accad. Sc. Istit. Bologna (4) 10, t. 1, ff. 26—30.
? **Crist. irregularis** v. Hken, 1876, For. Cláv. Szab. Schicht. (sep.), p. 50, t. 14, f. 3 (compressa).

Hab. mare Atlant. boreale profund. metr. 1,200; sinus Norvegiæ profund. metr. 100; mare Bahusiæ; mare Azoricum profund. metr. 150—500 (Smitt & Ljungman).

2. magis compressa nunc angustata nunc valde dilatata:

V. badenensis d'Orb. Tab. XII, figg. 662—663.

Fig. 662: e mari Atlantico boreali; *a:* facies oralis.

Fig. 663: minor, e sinu Bergensi Norvegiæ; *a:* margo.

Vaginulina badenensis d'Orb, 1846, For. Bass. tert. Vienne, p. 65, t. 3, ff. 6—8.
» » Neugeb., 1856, For. Stichosteg. Lapugy, Wien. Akad. Dkschr. 12, 2, p. 98, t. 5, ff. 7—9.
? **Vag. marginata, caudata** d'Orb., 1826, Tabl. méth., Ann. Sc. Nat. 7, p. 258, N:is 7—8.
? **Vag. denudata** v. Reuss, 1862, Nordd. Hils u. Gault; Wien. Akad. S. Ber. 46, p. 45, t. 3, f. 4, et multa nomina alia.

Hab. mare Atlanticum boreale profund. metr. 1,740 haud frequens, long. mm. 4—5; ad Grip Norvegiæ (Lilljeborg); long. mm. 2—3.

V. linearis Montagu.

Tab. XII, fig. 664.

Subteres vel paullum compressa, segmentis lineatis aut costulatis; sæpe seminuda.

Nautilus linearis Montag., 1808, Test. Brit. Supplem., p. 87, t. 30, f. 9.
Dental. legumen var. **linearis** Williams., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 22, t. 2, ff. 46—48.
Vaginulina linearis Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, p. 532, t. 67, ff. 11—12.
Synonym. ceteram vide Goës, l. c., p. 40.
A Nod. obliqua Lin. interdum difficillime distingvenda.

Hab. Skagerack præsertin ad Koster insulas metr. 50—180 passim. Long. mm. 5.

formæ affines:

1. plus minusve costata, paullum aut vix compressa, suturis sæpe impressis.

Inter Marg. costatam Batsch et V. linearem Montag. medium tenens a neutra certe limitanda, veris notis differentialibus destituta:

V. striatocostata v. Reuss, Tab. XII, fig. 665.

Fig. 665: facies lateralis et marginalis; *a:* facies oralis; e mari Caraibico.

Marginulina striatocostata v. Reuss, Nordd. Hils u. Gault, Wien. Ak. Sitz. Ber. 46, p. 62, t. 6, f. 2 (pygmæa).
? **Vaginulina sulcata** Costa, 1855, Marna terz. Messina; Mem. Ac. Sc. Napol. 2, p. 145, t. 2, f. 17 (costis paucis).
Nodos. legumen var. **linearis** Goës, 1882, Retic. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 2, f. 33.
Marginulina bononiensis Fornasini, 1883, For. pliocen. Pontic. Savena; Boll. Soc. geol. Ital. 2, p. 187, t. 2, f. 7.

Hab. mare Caraibicum profund. metr. 500 rara (Goës).

2. sæpe valde incrassata, aliquando angustata, plerumque paullum compressa, costis paucis plus minusve elatis, interdum obliquatis. Forma angustata a typica haud multum diversa.

V. costata Batsch, Tab. XII, fig. 666.

Fig. 666: exemplum angustum, e mari Atlantico boreali; *a:* facies marginalis.

Nautilus costatus Batsch, 1791, Conchyl. Seesands, t. 1, f. 1.
Marginulina Raphanus d'Orb., 1826, Tab. Méth.; Ann. Sc. Nat. 7, p. 258, t. 10, ff. 7—8; Mod. 6.
Marginulina costata Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 528, t. 65, ff. 10, 12—13.
» » » Fornasini, 1893, For. Messin.; Mem. R. Accad. Sc. Istit. Bologna (5) 3, t. 2, f. 6.

Hab. mare Atlanticum boreale profund. metr. 1,740 rara (Jos. Lindahl).

*** Nodosaria.

N. communis d'Orb.

In species male distinctas immerito divisa. Diversitas speciminum maxima fit: 1) magnitudine et constitutione segmenti embryonalis; quo maturius sive magis evolutum sit hoc segmentum, eo potius testa brevis segmentis paucis oritur; 2) segmentorum natura intumescendi maturorum, quorum suturæ constrictæ fiant; 3) incremento magnitudinis segmentorum plus minusve rapido; 4) septis inclinatis (obliquis) aut horizontaliter dispositis, nota tamen vacillans, septis segmentorum juvenilium obliquis, ceterisque transversis et vice versa interdum occurrentibus.

Ex quo formæ creantur maxime discrepantes, specifice tamen non distinctæ.

Ut species determinandi modum auctorum vitiosum perspicue videas, quasdam "species" modo eorum (id est notis vagantibus) describamus.

1. Nod. farcimen Sold. transversim septata, extenuata, sensim crassitudine increscens, suturis modice constrictis, segmentis subinflatis; (forma modice increscens).
2. Nod. Boueana d'Orb. transversim septata, extenuata fere linearis, suturis vix aut paullum constrictis, segmentis elongatis ovatis; (forma lente increscens).
3. N. pauperata d'Orb. transversim septatata, crassior, brevior fere æqualis cylindrica, suturis segmentorum juvenilium non incisis, segmentorum suturis maturorum constrictis; (forma segmento embryonali majore, sensim increscens).
4. N. consobrina d'Orb. transversim septata, attenuata, præterea præcedenti similis.
5. N. consobrina var. emaciata Reuss longior, segmentis brevioribus magis numerosis.
6. N. plebeja Reuss transversim septata, cylindrica, partibus extremis ambabus plus minusve attenuatis, suturis non impressis (notæ eædem ac stadii juvenilis Nod. pauperatæ).

Sin vero notis talibus aliisque similibus utuntur auctores, differentia vera limitesque specificæ extinguuntur; progenies fit species a parentibus disjuncta, delineatio artificialis non naturalis creatur. Varietates N. communis d'Orb. nominibus diversis centies relatas ad formas paucas plus minusve distinctas referre facile possumus.

Forma typica: Tab. XII, figg. 667—671.

Septis obliquis, sensim increscens linearis (Nod. badenensis d'Orb.) aut crassa, plus minusve raptim increscens, camera primordiali majori (N. Rœmeri Neugeb., obliquata Rss, obliqua d'Orb. et aliæ, quæ in Marginulinam glabram d'Orb. et Vag. legumen Lin. transeunt.

Figg. 667—668: e mari Azorico profund. metr. 530; *a:* facies oralis.
Fig. 669: e fretis Koster insularum profund. metr. 100.
Fig. 670: e mari Groenlandico profund. metr. 300—500.
Fig. 671: megasphærica, e fretis Koster insularum profund. metr. 100.

Dentalina communis d'Orb., 1840, For. Craie bl. de Paris, Mém. Soc. géol. Fr. 4, p. 13, t. 1, f. 4.
» **inornata** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 44, t. 1, ff. 50—51.
Nodosaria communis Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 504, t. 62, ff. 19—22.
» » Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 1, f. 16, t. 2, ff. 22, 24—25 (paullum compressa).
» Fornasini, 1890, Lagen. plioc. Catanzarese; Mem. R. Accad. Sc. Istit. Bologna (4) 10, t. 1, ff. 14—18.

Hab. maria Groenlandica et Spetsbergica usque ad tropica rara.

formæ affines:

1. nunc brevis, nunc elongata, septis horizontalibus, segmentis immaturis cylindricis, suturis obsolete aut haud incisis; segmentis maturis interdum plus minusve inflatis, ex quo accidit, ut formæ occurrant segmento primordiali magno, quæ segmenta omnia inflata habent, a N. soluta Rss vix distinctæ; aliæ breves, "Glandulinis" similes:

N. pauperata d'Orb., Tab. XII, figg. 672—688.

Fig. 672: Dental. acuminata v. Rss; e mari arctico profund. metr. 380—890.
Fig. 673: e mari Azorico profund. metr. 180.
Figg. 674—676: e mari Groenlandico profund. metr. 380—530.
Figg. 677—683: megasphæricæ, ex eodem loco.
Fig. 684: procera, e mari Azorico profund. metr. 540.
Fig. 685: angustior (= N. consobrina v. emaciata Brady), e mari Caraibico profund. metr. 550.
Fig. 686: forma eadem, e mari Azorico profund. metr. 890.
Fig. 687: mesosphærica in N. solutam Rss transiens, N. farcimini Soldani, propinqua e mari Caraibico profund. metr. 500.
Fig. 688: in Nod. solutam Rss transiens, e mari Groenlandico profund. metr. 430.

Dentalina pauperata d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 46, t. 1, ff. 57—58.
Nod. lævigata Nilss., 1827, Petrif. Suecana, p. 8, t. 9, f. 20.
? **Naut. rectus** Montag., 1803, Test. brit., p. 197, Suppl. 1808, p. 82, t. 19, ff. 4—7.
Dental. annulata v. Rss, 1851, Kreidemerg Lemberg; Haid. Nat. Abh. 4, p. 26, t. 1, f. 13; v. Reuss, 1872, Geinitz' Elbthalgeb, in Sachsen, 2, p. 85, t. 20, ff. 19—20.
» » Van den Broeck, 1876, For. Barbade; Ann. Soc. Belg. microscop. 2, t. 2, f. 2.
» » Fornasini, 1889, For. mioc. San Rufillo; Boll. Soc. geol. Ital. 5, t. 1, ff. 10—13.

Dental. communis var. **pauperata** Park., Jones & Brady, 1866, For. Crag., Palæogr. Soc. 19, p. 58, t. 1, f. 13—18, 20.
» **communis, pauperata** Sherb. & Chapm., 1886, For. Lond. clay; Journ. microsc. Soc. 1886, p. 750, t. 15, ff. 5—6, 9.
Nod. consobrina Rss, 1870, For. Sept. Thon. v. Pietzpuhl; v. Schlicht, t. 9, ff. 2, 8; t. 10, ff. 1, 25—27.
» **acuticauda, vermiculum, bicuspidata, plebeja, Bötcheri** Reuss, ibid. t. 8, f. 17; t. 9, ff. 10—12, 14, 16, 23; t. 10, ff. 5—12.
Dental. Verneuili d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 46, t. 1, ff. 57—58.
Nod. fustiformis, tauricornis Schwag., 1866, For. Kar.-Nicobar, Novara Reise; geol. Theil 2, p. 228, t. 6, ff. 60—61 (forma procera).
» **consobrina** var. **emaciata** Rss, (1851), 1870, v. Schlicht, t. 8, f. 15.
» » » » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 502, t. 62, ff. 25—26.
» » Brady, ibid. p. 501, t. 62, ff. 23—24 (in sequentem transiens).
» » Fornasini, 1890, Lagen. pliocen. Catanzarese; Mem. R. Acc. Sc. Istit. Bologna (4) 10, t. 1, f. 12.

Quia Dent. consobrina d'Orb. est forma valde indistincta (fig. 3 d'Orb. Bass. tert. Vienne, t. 2, f. 3, valde attenuata, a N. Boueana non distinguenda, et fig. 2 multo crassior a N. pauperata vix distincta), nomen "consobrinam" d'Orb. esse relinquendum censeo. Retinere nomen "consobrinam" longioribus et pauperatam brevioribus non est logicum et naturale.

Hab. mare Spetsbergense et Groenlandicum profund. metr. 180—500; mare Caraibicum passim. Long. mm. 5—12.

2. extenuata sensim increscens, septis horizontalibus, cameris elongatis ovalibus, minus inflatis, aut subcylindricis. A N. ovicula d'Orb. vix nisi axi curvato distincta; N. farcimen Silv. est forma talis recta vel subrecta:

N. Boueana d'Orb., Tab. XII, fig. 689.

Dent. Boueana, guttifera d'Orb., 1846, For. Bass. tert. Vienne, pp. 47, 49 t. 2, ff. 4—6, 11—12.
» **consobrina** (ex parte) d'Orb., 1846, ibid. p. 46, t. 2, f. 3 (segmento primordiali majore, quare testa magis æqualis, cylindrica oritur.
Nod. ovicula d'Orb., 1826, Tab. méth. An. Sc. Nat. 7, p. 252, No. 6.
? **Naut. subarcuatus** Montag., 1803, Test. Brit., p. 198, t. 6, f. 5.
Dent. peregrina Reuss, 1860, Crag. v. Antwerpen, Wien. Ak. S. Ber. 42, p. 356, t. 1, f. 6 (stadio juvenili suturis vix incisis, ut in præcedente).
» **Lorneiana** d'Orb., 1839, Craie blanche Paris; Mém. Soc. géol. France 4, p. 14, t. 1, ff. 8—9.
» **monile** Corn., 1848, Nouv. foss. micr., Mém. Soc. géol. Fr. (2) 3, p. 250, t. 1, f. 18.
? **Nod. Costai** Schwag., 1866. For. Kar. Nicobar; Novara Reise, geol. Th. 2, p. 229, t. 6, f. 62.
? **Dent. elegans** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 45, t. 1, ff. 52—56 (segmentis brevioribus).
» » Sherb. & Chapm., 1886, For. Lond. Clay., Journ. micr. soc. 1886, p. 750, t. 15, f. 7.
» **nepos, adunca** Costa, 1855, For. Marna bl. Vaticano, Mem. Accad. Sc. Napol. 2, pp. 1, 17, t. 1, ff. 1—2.
» **subtilis** v. Hken, 1875, Cláv. Szab. Sch., p. 33, t. 3, f. 13.
Nod. gracilis v. Reuss 1845, Böhm. Kreidef. 1, p. 29, t. 8, f. 6.
Dent. trichostoma Rss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. Dkschr. 1, p. 367, t. 46, f. 6.
Nod. consobrina Rss, 1870, Sept. Th. Pietzp. v. Schlicht (partim) tab. 9, ff. 3, 22.
» **indifferens, Beningseni, approximata** Rss, ibid. t. 2, ff. 6, 7, 13.
» **farcimen** Silv., 1872, Monogr. Nodos., Atti Accad. Gioen. Sc. nat. (3) 7, p. 83, t. 10, ff. 229—242.
» **communis** Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 1, ff. 13—15.
» **filiformis** Brady (partim) 1884, For. Chall. Rep. 9, t. 63, ff. 3, 5.
» » Fornasini 1889, For. mioc. San Rufillo; Boll. Soc. geol. Ital. 5, t. 1, f. 14.
Dental. communis d'Orb., 1826 (= N. farcimen Sold.), Tabl. méth., An. Sc. Nat. 7, p. 254, No. 35, segmentis paullo brevioribus paullum inflatis, ab hac varietate merito disjungi vix potest.

Formæ paullo crassiores, suturis paullum constrictis, segmentis plus minusve inflatis, ad Nod. farcimen Rss, N. laxam Rss, Dent. distortam Costa etc. relatæ, inter hanc et Nod. solutam Rss medium tenent.

Hab. mare Caraibicum profund. metr. 300—500 (Goës).

N. soluta v. Reuss.

Tab. XII, fig. 690.

Septis transversis, segmentis inflatis fere globularibus, suturis plus minusve coarctatis.

Fig. 690: e mari Atlant. boreali profund. metr. 1,400.

Dental. soluta v. Reuss, 1851, For. Sept. Thon. Berlin, Zeitschr. deutsche geol. Gesellsch. 3, p. 60, t. 3, f. 4.
Nod. grandis 1865, For. deut. Sept. Thon., Wien. Ak. Dkschr. 25, p. 131, t. 1, ff. 26—28: Reuss 1870 in Schlichts tab. 8, ff. 13—14.
» **capitata** Rss, ibid. t. 8, f. 10.
» **soluta** Fornasini, 1890, Lag. pliocen. Catanzarese; Mem. R. Acc. Sc. Istit. Bologna (4) 10, f. 8.
» **farcimen** Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, t. 62, ff. 17—18, ab hac vix distincta.
» **soluta** Brady, ibid. p. 503, t. 62, ff. 13—16.

Hab. Atlanticum boreale et temperatum profund. metr. 1,400. Long. mm. 5—6.

N. obliqua Lin.

Tab. XII, figg. 691—696, Tab. XIII, figg. 697—699.

Plerumque transversim septata, nunc recta vel subrecta, nunc, sæpissime, curvata; segmentis maturis sæpe inflatis, plus minusve lævibus, reliquis cylindricis, costatis vel lineatis, costis interdum interruptis et confluentibus.

Stadium juvenile costatum, maturum læve facit, ut forma obliqua ut typica et communis ut derivata jure majore sit habenda. Interdum subcompressa; etiam oblique septata.

Fig. 691: exemplum e mari Caraibico profund. metr. 500—600.

Fig. 692: exemplum e mari Atlantico boreali profund. metr. 1740. Dental. acutæ d'Orb. proxima.

Figg. 693—694: e mari Azorico profund. metr. 178—980; 694 in "vertebralem" vergens.

Fig. 695: e Gullmaren, sinu Bahusiæ profund. metr. 70.

Fig. 696: e sinu Skagerack profund. metr. 80; in obliquatam Batsch. vergens.

Fig. 697 (t. XIII): in "vertebralem" transiens, e mari Caraibico profund. metr. 500—600.

Figg. 698—699: vertebralis Batsch., Brady; conica Silv.; ex eodem loco.

Nautilus obliquus testa recto-subarcuata, articulis oblique striatis Lin., 1758, Syst. Nat. Ed. X, p. 710 (an = Naut. obliquatus Batsch).
Dental. subarcuata var. **jugosa** (ex parte) Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 20, t. 2, f. 42.

Nod. obliqua Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 513, t. 64, ff. 20—22.
» » Fornasini, 1892, Mem. Acc. Sc. Istit. Bologna (5) 2, ff. 1—7. Vide præterea Goës, 1882, Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4, p. 32.

Obs. N. vertebralis (Batsch) Brady, Chall. Rep., p. 514, t. 64, ff. 11—14; Goës, Rhizop. Carib. Sea, t. 1, f. 18, a N. obliqua non merito nomine speciali distingui potest.
Nota characteristica: septis crassis, quasi vitreis, non limbatis est minus stabilis quam quæ nomen distinctum legitimum faciat. Formæ sæpe occurrunt intermediæ inter *obliquam* typicam et illam. Crassitudo, altitudo et numerus costarum valde variantes. Sæpe recta a Nod. conica Silv. et N. Raphanistrum Silv. non distincta. Hæc est megasphærica illius forma.

Hab. ad oras Sveciæ rara metr. 30—120, Hardanger sinum Norveg. metr. 90—180 (Norman); mare Groenlandicum metr. 300—1,250, Spetsbergicum metr. 140, mare Atlant. boreale metr. 1,700 passim. Long. mm. 6—10.

forma affinis: seminuda septis transversis, stadio juvenili costato, aut lineato, ceterum lævis.

N. seminuda Rss, Tab. XIII, fig. 700.

Dental. seminuda 1849, Neue For. Österreichs; Wien. Ak. Dkschr. 1, p. 367, t. 46, f. 9.
Goës, Rhizop. Ret. Carib. Sea, Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4, p. 33, d) tab. 1, f. 17.

Hab. mare Caraibicum metr. 530. Long. mm. 18—22.

N. striolata Goës.

Tab. XIII, fig. 701.

Tenue striata, suturis stadii juvenilis vix incisis, segmentis ceteris subglobularibus, inflatis.

Ad Nod. solutam Rss correspondens. Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Ak. Handl. 19, 4, t. 1, f. 19.

Nod. soluta Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, t. 64, f. 28.
? **Dental. substriata** d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. Nat. 7, p. 255, No. 46.

Hab. ad Azores insulas metr. 200—600 (Smitt & Ljungman); mare Caraibicum (Goës).

N. lævigata d'Orb.

Tab. XIII, figg. 702—703, 706—707, 709.

Ovoidea, ovoideo-globosa, ovoideo-apiculata, aut elipsoidea, haud raro septis primis obliquis, quare forma marginulinoidea exstat ("Psecadium" Reuss).

Fig. 702: exemplum e Skagerack profund. metr. 240—890.

Fig. 703: "psecadi"formis ex eodem loco.

Fig. 706: var. inflata Bornemann, v. Reuss, obtusissima v. Reuss; e mari Spetsbergensi profund. metr. 1,300.

Fig. 707: var. elliptica v. Reuss; e freto Koster insularum profund. metr. 180.

Fig. 709: septis obliquatis, e mari spetsbergensi profund. metr. 2,500.

Nod. (Glandulina) lævigata d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. Nat. 7, p. 252, t. 10, ff. 1—3.
Glandul. globulus, inflata, lævigata, obtusissima, rotundata v. Reuss, 1870; v. Schlicht, For. Sept. Thon Pietzpuhl, t. 6, ff. 1—3, 10—13, 17.
Nodosaria lævigata, rotundata Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, pp. 490—491, t. 61, ff. 17—18, 20—22.

Hab. ad oras Sveciæ et Norvegiæ occidentales, nec non in mari Arctico profund. metr. 20—2,500 haud rara.

forma affinis:

cylindrica aut obtuse fusiformis, plus minusve elongata, suturis aliquando plus minusve obliquatis, quare forma submarginulinoidea.

N. æqualis v. Reuss, Tab. XIII, figg. 704—705, 708, 710—711.

Fig. 704: pygmæa e Morup Sveciæ profund. metr. 18.
Fig. 705: pygmæa e mari Azorico, Marg. glabræ d'Orb. similis.
Fig. 708: subtypica e mari Atlantico boreali profund. metr. 500.
Fig. 710: e mari Spetsbergensi profund. metr. 2,500.
Fig. 711: marginulinæformis, paullum compressa, e mari Atlantico boreali profund. metr. 1,740; *a:* facies marginalis.

Glandulina lævigata v. Reuss, 1863, Septar. Thon Offenbach, Wien Akad. S. Ber. 48, t. 3, f. 28.
» » var. **æqualis** v. Rss, 1870, v. Schlicht, Septar. Thon Pietzpuhl, t. 6, ff. 21—22, 24.
Nod. lævigata var. **æqualis** Brady, 1884, Challeng. Rep. 9, p. 492, t. 61, f. 32.
Glandulina æqualis Fornasini, 1886; Gland. æqualis, Boll. Soc. geol. Ital. 5, t. 7, ff. 1—12.

Hab. cum præcedente minus frequens.

N. calomorpha v. Rss.

Tab. XIII, figg. 712—713.

Segmentis plus minusve inflatis, ovalibus aut ellipticis magnitudine fere æqualibus, paucis.

Species valde indistincta a N. radicula aut potius N. pauperata immerito disjuncta, cujus forma megasphærica pygmæa esse videtur.

Rss, 1865, For. deutsch. Septar. Thon; Wien. Ak. Dkschr. 25, p. 129, t. 1, ff. 15—19; 1870, v. Schlicht tab. 7, ff. 1—3.
Nod. consobrina Park. & Jones, 1865, N. Atl. and Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 342, t. 16, f. 3.
» **calomorpha** Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, p. 497, t. 61, ff. 23—27.
? » **pusilla** Fornasini, 1890, Lagen. pliocen. Catanzarese, Mem. R. Accad. Sc. Istitut. Bologna (4) 10, t. 1, ff. 9—10.

Obs. Nod. geinitziana Neugeb. eadem species ac N. radicula Lin. a Brady est facta; illa tamen a N. calomorpha Rss differentiam specificam vix nullam exhibet.

Hab. in Bucken sinu Norvegico paucas invenit Cel. Norman metr. 260—350, pygmæas, vitreas, long. mm. 0.23—0.33.

N. scalaris Batsch.

Tab. XIII, figg. 716—718.

Differentia inter N. scalarem et N. raphanum Lin. est multo minus distincta quam auctores vulgo concedant. Notæ characteristicæ scalaris: collum ore limbato productum, mucro segmenti embryonalis, segmenta testæ pauca ad summum VIII inflata non sunt sat validæ. Formæ in raphanum Lin. transeuntes sæpe occurrunt. Talis est Nod. raphanus Goës, Rhiz. Caribb. Sea; Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 1, f. 9—10; et aliæ segmentis minus inflatis, fere cylindricis aut prismaticis.

Fig. 716: e mari Germanico profund. metr. 180.

Figg. 717—718: e mari Azorico profund. metr. 200.

Nod. scalaris d'Orb. medium inter N. raphanum et N. scalarem Batsch tenet; conf. Silvestri l. c. t. 4, illa microsphærica hæc mesosphærica.

Nautilus Batsch, 1791, Conchyl. d. Seesand. t. 2, f. 4.
? **Nod. Soldanii** d'Orb., 1826, Tabl. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 254, No. 30; **longicauda** ibid. No. 28.
N. longicauda Silv., 1872, Faun. micr. terr. subappen. Ital.; Atti Accad. Gioen. Sc. nat. (3) 7, p. 58, t. 5, ff. 101—106.
N. scalaris Brady, 1884, For. Chall. Rep., p. 510, t. 63, ff. 28—31.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. zool. Soc. Lond. 12, 7, p. 223, t. 44, f. 6.

Hab. mare Germanicum metr. 100—178; in sinu Hardanger norvegico metr. 90—180 invenit Norman. Long. mm. 0.50—1.50.

APPENDIX.

N. carinata d'Orb.

Tab. XIII, figg. 714—715.

Plus minusve compressa, stichostegica aut stadio juvenili helicostegico (Lingulinopsis Rss). Apertura plerumque rimæformis.

Fig. 714: forma Lingulinopsis, e mari Azorico profund. metr. 450; *a:* facies oralis.

Fig. 715: pygmæa eodem ex loco; *a:* facies oralis.

* typica lata:

Lingulina carinata d'Orb., 1826, Tabl. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 257, No. 1, Mod. 26.
Frond. major, intumescens Bornem., 1854, Liasform. Götting, p. 36, t. 3, ff. 19—21.
Ling. carinata Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 14, t. 2, ff. 33—35.
Ling. ampullacea, polymorpha, mediterranea Costa, 1861, Microdoride mediterranea 1, p. 45—47, t. 8, ff. 1—8.
Ling. decipiens Stache, 1865, Tert. Merg. Whaingaroa Haf; Novara Reise Geol. 1, p. 193, t. 22, f. 17 (valde abbreviata).
Ling. Makowskyiana Rhzehak, 1885, Verhandl. Brünn. Nat. Verein. 24, p. 97, t. 1, f. 7.
Vide præterea Goës, Ret. Rhizop. Caribb. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 58.

** angusta:

Ling. carinata Brady, 1884, Chall. Rep., p. 517, t. 65, ff. 16—17.
» » Sherborn & Bayley, 1890, Red. Chalk Foram., Journ. microsc. Soc. 1890, p. 558, t. 10, f. 3.
» » Balkw., Millett, 1884, For. Galway, Journ. micr. Sc. 3, t. 4, f. 6.
Vide præterea Goës, Ret. Rhizop. Caribb. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 14.

*** stadio juvenili helicostegico:

Marginulina carinata d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 259, No. 8.
Lingulinopsis bohemica Rss, Fičs' modell; No. 57.
» **carlofortensis** Bornem., 1884, Atti Soc. nat. Toscana 6, 1, p. 26, t. 6, ff. 1—7.

Hab. mare Azoricum, metr. profund. 500 (Smitt & Ljungman).

LAGENA Walk. & Boys.

L. lævis Walk. & Boys.

Tab. XIII, figg. 719—722.

Fere globosa, aut ovoidea aut elliptica, collo plus minusve producto, »ectosolenica».
Fig. 719: globosa e mari Azorico profund. metr. 530; *a:* facies oralis.
Figg. 720—722: in variet. clavatam d'Orb. transiens; e mari Arctico.

Serpula lævis Walk. & Boys., 1784, Test. min., p. 3, t. 1, f. 9.
Lag. lævis Park. & Jones, 1857, For. Coast of Norway; A. M. Nat. Hist. (2) 19, p. 279, t. 11, f. 22.
Lag. vulgaris (typ.) Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 4, t. 1, fig. 5, 5 a.
Lag. vulgaris Rss, 1862, Lagenideen; Wien. Ak. Sitz. Ber. 46, p. 321, t. 1, fig. 15; t. 2, ff. 16—17; 1870, v. Schlicht, For. Pietzpuhl, t. 2, ff, 3—8, 11.
Lag. sulcata var. **lævis** Park. & Jones, 1865, For. North Atl. and Arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 349, t. 13, f. 22, t. 16, f. 9 a.
Lag. antiqua Alcock, 1868, Life Hist. Foramf.; Mem. Manchest. Liter. & Philos. Soc. (3) 3, p. 176, t. 4, f. 3.
Lag. lævis Brady, 1884, Chall. Rep. Zool. 9, p. 455, t. 56, ff. 14, 31.
Lag. bullæformis Schwag., 1867, Die Zone Ammonit. Sowerbyi; Beneckes Beiträge 1, 1868, p. 655, t. 34, f. 5 (apiculata).

Hab. Skagerack profund. metr. 18—50; mare Groenlandicum et Spetsbergense profund. metr. 50—900 passim. Long. mm. 0,60, rare ultra.

formæ affines:

1. Scabriuscula, hispido-aculeata, i. e. tubulis pseudopodialibus paullum porrectis plus minusve horrida.

Tab. XIII, fig. 723: exemplum e sinu Bukken Norvegiæ.

Lag. hispida Rss.

(1858) 1862 Lagenideen; Wien. Ak. Sitz. Ber. 46, p. 335, t. 5, f. 66; t. 6, ff. 77—80.
Lag. oxystoma, hystrix Rss ibid.
Lag. hispida Rss, 1870, v. Schlicht, For. Pietzpuhl, t. 3, ff. 26—27, t. 4, f. 4.
Lag. vulgaris var. **oxystoma** Sherborn & Chapman, 1886, Microz. Lond. Clay; Journ. Microsc. Soc. 1886, p. 744, t. 14, f. 15.
Lag. hispida Brady, 1884, For. Chall. Rep., p. 459, t. 57, ff. 1—4.
Lag. Jeffreysii (Brady) Wright, Proc. Belf. Nat. Field Club 1876—77, Append. t. 4, f. 15.

Hab. in sinu Bukken profund. metr. 270—350 (Rev. Norman); e mari Spetsbergensi profund. metr. 2,315; exigua, quasi arenosa.

2. Testa tuberculato-spinosa, aut verrucosa.

Lag. tuberculata KARR., Tab. XIII, fig. 724.
1870, Kreideform. Leitzsdorf; Jhb. k. k. geol. Reichsanst. 20, p. 168, t. 10, f. 6, a.
L. aspera BRADY, vix diversa; For. Chall. Rep. p. 457, t. 57, ff. 7—12.
? **L. aspera** BALKW. & MILLETT, 1884, Journ. micr. Sc. 13, t. 2, f. 1.

Hab. Azores, profund. metr. 530 (SMITT & LJUNGMAN).

3. Clavata-lanciformis, interdum distoma.
L. clavata D'ORB., Tab. XIII, figg. 725—727.
Figg. 725—727: e mari arctico, in L. gracillimam SEG. transiens.

Oolina clavata D'ORB., 1846, For. Bass. tert. Vienne, p. 21, t. 1, ff. 2—3.
Amphorina elongata COSTA, 1854, Pal. Nap. 2, p. 122, t. 11, f. 12.
L. vulgaris v. **clavata** WILL., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 5, t. 1, f. 6.
L. acicula RSS, 1860, For. Crag. v. Antwerp.; Wien. Ak. S. Ber. 42, p. 355, t. 1, f. 1.
L. clavata RSS, 1862, Lagenideen, Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 320, t. 1, ff. 13—14.

Hab. Gullmaren Bahusiæ sinu metr. 70, Skagerak metr. 500, ad oras Groenlandiæ, Spetsbergiæ, metr. 40—200. Long. mm. 0.90.

4. Magis regulariter fusiformis, recta aut curvata, distoma; a præcedente male distincta.
L. gracillima SEGU. Tab. XIII, figg. 728—730.
Figg. 728—730: exempla e mari arctico.

Amphorina SEGU., 1862, For. monothal. mioc. Mess., p. 51, t. 1, f. 37.
Amphorina gracilis COSTA, 1854, Pal. Nap. 2, p. 121, t. 11, f. 11.
L. sulcata var. **distoma polita** PARK. & JONES, 1865, N. Atl. and Arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 357, t. 13, f. 21.
L. gracillima PARK., JONES, BRADY, 1866, Crag. For., Pal. Soc. 19, p. 45, t. 1, ff. 36—37.
L. vulgaris v. **distoma-polita** RYM., JONES, 1872, Java deep Sea Lagen, Lin. Soc. Trans. 30, p. 64, t. 19, f. 55.
L. gracillima BRADY, 1884, For. Chall. Rep., p. 456, t. 56, ff. 19—28.

Hab. mare Spetsbergiæ metr. 900. Long. 0.50—1.50.

5. Magis cylindrica, distoma; interdum scabra, quasi arenacea; a præcedente non sat distincta.
L. elongata (EHRENB.) BRADY. Tab. XIII, fig. 731.
Fig. 731: e mari Groenlandico profund. metr. 40.

1884, For. Chall. Rep., p. 457, t. 56, f. 29.

Hab. mare Groenland. & Spetsberg. cum præcedente profund. metr. 40—2,300. Long. mm. 0.60—1.

L. striata D'ORB.

Tab. XIII, figg. 732—736.

Typi habitu, costis aut lineis longitudinaliter ornata, collum sæpe annulis vel lamina spirali præditum; fundus interdum crenatus aut spinescens; aliquando bicamerata.
Figg. 732, 734—735: exempla e Gullmaren sinu Bahusiæ profund. metr. 35—100.
Fig. 133: forma bicamerata R. JONES, eodem ex loco.
Fig. 736: costata (V. perlucidum MONTAG), e mari Azorico profund metr. 530.

* striata.

Oolina striata d'Orb., 1839, Voy. Amér. mér., p. 21, t. 5, f. 12.
Ool. Haidingeri Czjz., 1847, For. Wiener. Beck.; Haid. nat. Wiss. Abh. 2, p. 138, t. 12, ff. 1—2.
L. vulgaris v. **substriata** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 7, f. 14.
L. striata, gracilicosta (tubulifera, Haidingeri) Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 326—327, t. 3, ff. 41—45; t. 4, ff. 46—47; 1863, Crag. d'Anvers; Bull. Ac. Belg. (2) 15, p. 142, t. 1, ff. 10—11 (seminuda).
L. tenuistriata Stache, 1865, Tert. Mergel Whaingaroa Haf., Nov. Reise. geol. 1, p. 184, t. 22, f. 4.
? **L. grinzingensis** Karr., 1877, Hochquellen Wasserleit.; K. K. geol. Reichsanst. Abh. 9, p. 378, t. 16, f. 17.
L. striata Rss, 1870, Sept. Thon Pietzpuhl, Wien. Ak. S. Ber. 62, p. 467; v. Schlicht, t. 8, t. 1, ff. 7—11.
L. striata Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, p. 460, t. 57, ff. 19, 22, 24, 28.
L. striata Brady, Park. & Jones, 1887, For. Abrohlos Bank, Lond. Zool. Soc. Transact. 12, 7, p. 222, t. 44, f. 28.

** costata, a præcedente non distincta; interdum apiculata aut distoma.

Vermiculum perlucidum Montag, 1803, Test. Brit., p. 525, t. 14, f. 3.
L. perlucida, striata, interrupta (partim) Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 5, 6, 7, ff. 8, 10, 11.
? **L. bifrons** Gümb. (1868) 1870, For. Nordalp. Eocän, Münch. Akad. Wiss. 10, p. 607, t. 1, f. 9.
L. filicosta, amphora Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 328, t. 4, ff. 50—51; 57, Crag d'Anwers; Bull. Ac. Belge (2) 15, p. 143, t. 1, f. 12.
L. sulcata Park., Jones, 1865, N. Atl. Arct. Oc., Phil. Trans. 155, t. 13, f. 28.
L. Lyellii (Segu. 1862) Brady, 1871, Brackish Water For., A. N. H. (4) 6, p. 292, t. 11, f. 7 (distoma?)
L. sulcata Wright, 1877, Belf. nat. Field Club. Proceed., 1876—77, Append., t. 4, f. 10.
L. sulcata Brady (partim), 1883, For. Chall. Rep., t. 57, ff. 23, 26; t. 58, ff. 4, 17.
L. sulcata v. **interrupta** ibid., t. 57, ff. 25, 27; t. 58, ff. 5—6.
Park., Jones, Brady, 1887, For. Abrohlos Bank, Trans. Lond. Zool. Soc. 12, 7, p. 222, t. 44, ff. 18, 22, 34.
Lag. Lyellii Balkw. & Millett, 1884, Journ. micr. & nat. Sc. 3, t. 2, f. 2.

Hab. ad oras Scandinaviæ metr. 50—350, passim. Long. mm. 0.40—0.80.

formæ affines:

1. forma typicæ aut clavæformis, fundo striato aut costato.

L. semistriata Will. Tab. XIII, figg. 737.
L. striata v. **semistriata** Will., 1848, Monagr. Lagenid. Gr. Br.; A. N. H. (2) 1, p. 14, t. 1, ff. 9—10.

* fundo striato:

Oolina striaticollis d'Orb., 1839, For. Amér. mér., p. 21, t. 5, f. 14.
Ovulina tenuis (partim.), **lacryma** Bornemann, 1855, Sept. Thon v. Hermsdorf; Zeitschr. deut. geol. Gesellsch. 7, p. 317, t. 12, ff. 2—3.
Ool. punctata, striatula Egger, 1857, Mioc. Ortenburg, Leonh. u. Bronns Jhb. 1856, p. 268, 269, t. 5, ff. 1—8.
L. vulgaris v. **perlucida** (partim), Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 5, 6, t. 1, f. 7.
L. vulgaris v. **semistriata, tenuis** Rss, 1862, Lagenideen; Wien. Ak. S. Ber. 46, pp. 322, 325, t. 2, ff. 18—21, t. 3, ff. 33—39; Reuss, 1863, Crag d'Anvers, Bull. Ac. Belg. (2) 15, p. 141, t. 1, ff. 3—9; v. Schlicht, For. Pietzpuhl, t. 3, f. 12.
L. semilineata Wright, 1885, Proc. Belf. nat. Field Club, Append. 1885—86, p. 320, t. 26, f. 7.

** fundo costato:

L. vulgaris v. **semistriata** Will., Rec. For. Gr. Brit., p. 6, t. 1, f. 9.
L. sulcata v. **semistriata** Park. & Jones, 1865, N. Atl. und Arct. Oc. Phil. Trans. 155, t. 13, f. 23.
L. tenuis Reuss, 1870, v. Schlicht, Foram. Pietzpuhl, t. 2, ff. 12—18, 23.
L. semistriata Brady, 1884, For. Chall. Rep., p. 465, t. 57, ff. 14, 16—17.
» » Wright, 1886, Proc. Belf. nat. Field Club, Append. 1885—86, t. 26, f. 6.

Hab. Oceanum boreale rara, pygmæa, profund. metr. 1,700; in Skagerack sinu profund. metr. 700 (Jos. Lindahl).

2. elliptico-clavæformis aut lanciformis, striata vel costata var. L. clavatæ correspondens.

L. gracilis Will., Tab. XIII, fig. 738.
L. vulgaris v. **gracilis** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 7, t. 1, ff. 12—13.
Rss, 1862 (partim) Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 331, t. 4, ff. 58—61; t. 5, f. 62; 1870, For. Sept. Thon. Pietzp. Wien. Ak. S. Ber. 62, p. 467, v. Schlicht, tab. 2, ff. 19—20, 24—25.
L. sulcata Park. & Jones (partim), 1865, N. Atl. & Arct. Oc. Phil. Trans. 155, p. 351, t. 16, f. 7.
L. gracilis Brady, 1884, For. Chall. Rep., p. 464, t. 58, ff. 2, 3, 7—10, 22—24 (alato-costata).

Hab. Skagerack metr. 530—890 (Théel, Bowallius); mare glaciale Spetsb. metr. 1,790. Long. mm. 0.25—0.50.

3. fusiformis, distoma, tenuissime, interdum obsolete striata.

L. distoma (Park. & Jones) Brady. Tab. XIII, figg. 739—740.
1864, Rhiz. Shetland., Trans. Lin. Soc. 24, p. 467, t. 48, f. 6.
? **L. lævis** v. **striata** Park. & Jones, 1857, For. Coast of Norway, A. N. H. (2) 19, p. 279, t. 11, f. 24.
L. sulcata v. **distoma** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 356, t. 13, f. 20.

Hab. Skagerack metr. 60; mare arct. Spetsbergiæ & Groenlandiæ metr. 350—1,700. Long. mm. 0.50—2.00.

L. Hertwigiana.

Plerumque pyriformis, sub-lævis, collo plerumque brevi, testa interne lacunosa, lacunis singulis ostio poriformi exeuntibus; ostia interdum in series disposita.

Lag. hertwigiana Brady, 1884, Chall. Rep. Zool. 9, p. 470, t. 58, f. 36.

Hab. in Bukken sinu Norvegico profund. metr. 156—260, specimina pauca emaciata collegit Rev. Norman.

L. globosa Walk. & Jac.

Tab. XIII, fig. 741.

Globosa, ovo-pyriformis aut elliptica, interdum anguste ovalis fere cylindrica; collo retracto (= Entosolenia) aut valde abbreviato, fundo interdum valde spinoso.

Forma ovalis (= Miliola ovum Ehrenb. Microgeol. t. 27, f. 1 &c; Lag. ovum Brady, For. Chall. Rep., t. 56, f. 5) non sat distincta.

Serpula globosa Walk. & Boys, 1784, Test. micr., p. 3, t. 1, f. 8.
Oolina inornata d'Orb., 1839, For. Amér. mérid., p. 21, t. 5, f. 13.
Lag. inornata Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 320, t. 1, f. 12.
Cenchridium oliva Ehrenb., 1854, Microgeol., t. 24, ff. 3—4 (ovalis).
Lag. perovalis Gümb., 1868, For. Nordalp. Eocän, Münch. Ak. Wiss. Abh. 10, 2, p. 606, t. 1, f. 7 (ovalis).
L. ovum Marss, 1878, Schreibkreide Rügen; Mittheil. Greifswald. Nat. Verein 1878, 10, p. 120, t. 1, f. 1 (ovalis).
Phialina oviformis Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 123, t. 11, ff. 8—9.
Entosolenia globosa Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 8, t. 1, ff. 15—16.
Ool. simplex Rss, 1850, Kreidemerg. Lemberg; Haid. Nat. Wiss. Abh. 4, p. 22, t. 1, f. 2.
L. globosa Rss, 1862, Lagenid. Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 318, t. 1, ff. 1—3; 1863, Crag d'Anvers, Bull. Ac. Belge (2) 15, p. 143, t. 1, ff. 13—14.

L. sulcata v. **globosa** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 348, t. 13, f. 37; t. 16, f. 10.
L. globosa Rss, 1870, For. Sept. Thon. Pietzpuhl; Wien. Ak. S. Ber. 62, p. 465--66; v. Schlicht, tab. 1, ff. 5—10.
Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, p. 452, t. 56, ff. 1—4 (fig. 1 fere ovalis).
Sherb. & Chapman, 1886, London Clay; Journ. Micr. Soc. 1886, p. 8, t. 14, f. 11; Red Chalk of Yorkshire etc. ibidem 1890, p. 555, t. 9, ff. 2, 4.

Hab. mare glaciale Spetsbergense metr 1,250—2,400 non frequens. Long. mm. 0.50—1.

APPENDIX.

var. hispida:

? **Lag. hystrix** Rss, (1858) 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 335, t. 6, f. 80.
v. Schlicht, Septar. Thon. Pietzpuhl, t. 3, f. 28.
Ool. salentina Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 118, t. 11, ff. 13—14.
Lag. hispida Wright, 1877, Rec. For. Down & Antrim; Proc. Belfast nat. Field Club 1876—77, Append. t. 4, f. 7.
L. aspera Rss, 1861, Kreidetuff v. Maastrich, Wien. Ak. S. Ber. 44, p. 305, t. 1, f. 5.
L. aspera, rudis Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 335, 336, t. 6, ff. 81, 82.
Reuss, Crag d'Anwers, 1863, Bull. Ac. Belge (2) 15, p. 145, t. 1, f. 17.
L. Parkeriana Brady, 1876, Carb. & Perm. For., Pal. Soc. 30, p. 120, t. 8, ff. 1—5.
Entosolenia rudis Moeb., 1880, Mauritius, p. 90, t. 8, f. 10.
? **L. vulgaris ampulla distoma** Rym., Jones, 1872, Java Deep Sea Lagen., Trans. Lin. Soc. 30, p. 63, t. 19, f. 52.
? **L. ampulla distoma** Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, t. 57, f. 5.

L. sulcata Walk. & Boys.

Tab. XIII, figg. 742—744.

Globosa aut oviformis nunc striolata nunc costata, plerumque entosolenica aut collo brevi, fundo aliquando perforato aut area circulari lævi instructo.

Fig. 742: L. lineata Williams, e mari Groenlandico; *a:* facies oralis.
Fig. 743: sulcata auctorum, e mari arctico; *a, b:* facies orales duæ.
Fig. 744: minor, e Gullmaren sinu Bahusiæ; *a:* facies oralis.

* striolata:

Entosolenia globosa var. **lineata** Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit, p. 9, t. 1, f. 17.
L. lineata Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 328, t. 4, f. 48.
Brady, 1884, For. Chall. Rep., p. 461, t. 57, f. 13.
? **L. striata** (partim) Brady, ibid., t. 57, f. 30.
Miliol. striata Ehrenb., 1854, Microgeol., t. 24, f. 5.
Entosolenia costata Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 9, t. 1, f. 18.
L. costata Rss, 1862, Lagen., Wien. Ak. Sitz. Ber. 46, p. 329, t. 4, f. 54.
L. Villardeboana Rss, 1863, Crag d'Anwers, Bull. Ac. Belg. (2) 15, p. 144, t. 1, f. 15.
Capitellina multistriata Marsson, 1878, Rügen. Schreibkr.; Greifswald. Nat. Verein. Mittheil. 1878, p. 123, t. 1, f. 3.
Lag. costata Wright, 1877, Rec. For. Down & Antrim, Proc. Belfast nat. Field Club 1876—77, Append. t. 4, f. 12.

** sulcata:

Vermiculum sulcatum Walk. & Boys, 1784, Test. min., p. 2, t. 1, f. 6.
L. costata Balkw. & Wright, 1885, Rec. Dublin For.; Trans. R. Ir. Ac. Sc. 28, p. 338, t. 14, ff. 3—5.
O. Villardeboana, Isabellæ, raricosta d'Orb., 1839, Voy. Am. mérid., t. 5, ff. 4—5, 7—8, 10—11.

L. Villardeboana, Isabellæ Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 329, t. 4, ff. 53, 55—56; v. Schlicht, t. 3, f. 19.
L. mucronulata Rss, ibid., p. 329, t. 4, f. 52; Rss, 1870, v. Schlichts tab. 3, f. 24.
Ovul. elegantissima Bornem., 1855, Sept. Thon. Hermsdorf; Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 7, p. 316, t. 12, f. 1.
L. sulcata Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 351, t. 13, ff. 28—30.
Brady, 1884, For. Chall. Rep., p. 462, t. 57, ff. 33—34.
Sherborn & Chapman, 1886, London Clay, Journ. Micr. Soc. 1886, p. 745, t. 14, f. 18.
L. acuticosta, subalata Rss, 1861, Kreidetuff Maastrich; Wien. Ak. S. Ber. 44, p. 305, t. 1, f. 4; 1863, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 331, t. 5, f. 63.
Reuss, 1870, Sept. Thon. Pietzpuhl, Wien. Ak. S. Ber. 62, p. 467, v. Schlichts, tab. 3, f. 23.
Brady, 1884, For. Chall. Rep., p. 464, t. 57, ff. 31—32.
Brady, Park., Jones, 1887, For. Abrohlos Bank, Trans. Loud. Zool. Soc. 12, p. 222, t. 44, ff. 26, 31.
L. costifera Terquem, 1886, For. et Ostrac. de l'Island, Bull. Soc. Zool. France, 1886, p. 330, t. 11, ff. 3, 4.

Hab. Skagerack, mare glaciale metr. 50—1,800 passim. Long. mm. 0.40—0.70.

formæ affines:

1. sulcata, basi colli areolata sive reticulata. Forma inter præcedentem et sequentem; a quibus vix discernenda.

L. Williamsoni Alcock, 1865.
Balkw. & Wright, 1885, Rec. Dubl. For., Proc. R. Irish. Ac. Sc. 28, p. 339, t. 14, ff. 6—8.
Wright, 1877, Rec. For. Down & Antrim; Proceed. Belfast nat. Field Club 1876—77, Append. t. 4, f. 14.

Hab. ad Spetsbergiam metr. 180; in Stoksund metr. 150—180 reperit Rev. Norman; habitus et magnitudo præcedentis.

2. globosa aut pyriformis, sulcata, irregulariter areolata, areolis squamiformibus, aut costis transversis, rectis vel curvatis, magis regulariter areolata; areolis magnitudine valde variantibus.

Aliquando seminuda, aut costis transversis dimidia parte destituta.

L. squamosa Montag, Tab. XIII, 745.

Fig. 745: e mari Spetsbergico profund. metr. 180; *a:* facies oralis.

Vermiculum squamosum Montag, 1803, Test. Brit., p. 526, t. 14, f. 2.
? **Entosolenia squamosa** Williams, 1858, Rec. Brit. For., p. 12, f. 29 (areolis fere hexagonis, a sequenti male distincta).
Oolina melo d'Orb., 1839, Voy. Amér. mériod., p. 20, t. 5, f. 9.
Lag. globosa var. **catenulata** Park. & Jones, 1857, For. Coast of Norway; A. N. H. (2) 19, p. 278, t. 11, f. 26.
Entosolenia squamosa v. **catenulata** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 13, t. 1, f. 31.
L. catenulata Rss, 1862, Lagenid. Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 332, t. 6, ff. 75—76.
L. sulcata v. **melo** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc. Phil. Trans. 155, p. 353, t. 13, ff. 33—36.
L. squamosa Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, p. 471, t. 58, ff. 28—31.
L. melo Brady, Park. & Jones, 1888, For. Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. London 12, 7, p. 222, t. 44, ff. 21, 24 (25, sulcata-semiareolata).

Hab. Gullmaren sinum Bahusiæ metr. 150 (Wirén & Auriwillius), mare Spetsbergiæ metr. 180 inter varietatem præcedentem; Bukken Norvegiæ metr. 260—350 (Norman).

3. globosa aut ovoidea, areolis plus minusve distincte hexagonis, interdum in series dispositis, ornata; areolis magnitudine variantibus.

Interdum seminuda.

L. hexagona Will., Tab. XIII, fig. 746.

Fig. 746: e Farsund Norwegiæ profund. metr. 60.

Entosolenia squamosa var. **hexagona** Will., Rec. For. Gr. Brit., p. 13, t. 1, f. 32.
Entosol. scalariformis Will., l. cit., p. 13, f. 30.
L. reticulata, scalariformis (partim), **favosa, geometrica** Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, ff. 333, 334, t. 5, ff. 67—70, 72—73.
L. sulcata v. **squamosa** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 354, t. 13, ff. 40—41, t. 16, f. 11.
L. hexagona Brady, 1884, For. Chall. Rep. 9, p. 472, t. 58, f. 33.
» » Balkwill & Millett, 1884, For. Galway; Journ. micr. Sc. 3, t. 1, f. 10.

Hab. ad oras Bahusiæ & Norwegiæ metr. 50—350 passim, inter L. sulcatam; inter minimas. Long. mm. 0.30—0.50.

L. apiculata Rss.

Tab. XIII, fig. 747.

Plus minusve anguste elliptica aut pyriformis sæpe apiculata, interdum subcylindrica. A L. globosa Walk. non sat distincta; nomen Reussi ineptum.

Fig. 747: exemplum e mari Spetsberg.; *a:* facies oralis; *b*, *c:* alia exempla eodem ex loco.

* non apiculata:

Oolina elipsoides Costa (ex parte), 1854, Pal. Nap. 2, t. 11, f. 25.
Cenchridium dactylus Ehrenb., 1854, Microgeol., t. 24, ff. 1—2.
? **Lag. Bittneri** Karr., 1877, Hochquellen Wasserleit., Abh. K. K. geol. Reichsanst. 9, p. 378, t. 16, f. 18.
L. emaciata Rss, 1862, Lagen., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 319, t. 1, f. 9.
Sherb. & Chapm., 1890, Red Chalk of Yorksh., Journ. Micr. Soc. 1890, p. 555, t. 9, ff. 8, 12—13.

** apiculata:

Oolina apiculata Rss, 1850, Kreidemerg. Lemberg; Haid. Nat. Wiss. Abh. 4, p. 22, t. 1, f. 1.
L. apiculata Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 318, t. 1, ff. 4—8, 10—11.
var. **elliptica** Rss, 1862, Nordd. Hils und Gault, Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 35, t. 2, f. 2.
L. (Entosolenia) sulcata var. **apiculata** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 358, t 13, ff. 38—39.
Park., Jones, Brady, 1866, Crag. For. Pal. Soc. 19, p. 44, t. 1, f. 27.
Rss, 1870, For. Sept. Thon. Pietzpuhl Wien. Ak. S. Ber. 62, p. 466, v. Schlicht, t. 1, ff. 11—12, 14—18, 20, t. 2, f. 1.
v. Hantk., 1875, Cláv. Szaboi Schicht (separ.), p. 22, t. 12, ff. 7—9.
Brady, 1884, For. Chall. Rep., p. 453, t. 56, ff. 15—18.
Sherborn, Chapman, 1886, Lond. Clay., Journ. Micr. Soc. 1886, p. 744, t. 14, f. 14; Red. Chalk of Yorksh. ibid., 1890, p. 555, t. 9, ff. 6—7, 9—11.

Hab. mare Spetsbergense metr. 1,780—4,600 sat frequens. Long. mm. 0.30—66.

formæ affines:

1. »apiculata» semistriata.

L. semiornata Terqu., 1886, For. Ostrac. de l'Islande; Bull. Soc. Zool. France 1886, p. 330, t. 1, f. 2.

Hab. mare boreale (Terquem.)

APPENDIX.

2. Anguste pyriformis aut ellipsoidea, sæpe apiculata, striata.

L. caudata d'Orb.
Oolina caudata d'Orb., 1839, For. Voy. amér. mérid., p. 19, t. 5, f. 6.
Lag. caudata Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 325, t. 3, f. 29.

L. marginata Walk. & Boys.

Tab. XIII, figg. 748—751.

Sublenticularis, pyriformis aut ovalis, plus minusve compressa, sæpe marginata-carinata aut alata, apertura rimæformis; fundo interdum spinoso; aliquando trigona.

Figg. 748—751: facies lateralis.

Figg. a, a: facies oralis formarum ambarum.

Est Lag. globosa compressa, ab illa interdum difficillime distingvenda. Carina marginis nota non sat characteristica nec stabilis; fundo interdum subalato-crenato L. fimbriata Brady, Millett, For. Galway, Journ. microsc. Sc. 3, p. 82, t. 2, f. 5 (ala quasi duplicata) non carinata, haud multum compressa:

Fissurina lævigata Rss, 1849, Neue For. Österr. Tert. Beck., Wien. Ak. Denkschr. 1, p. 366, t. 46, f. 1; 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 338, t. 6, f. 84; 1870, Sept. Thon. Pietzpuhl, Wien. Ak. S. Ber. 62, p. 470; v. Schlicht, t. 4, ff. 16—24.
Fiss. globosa Reuss, v. Schlicht, t. 5, ff. 4—6.
Fiss. globosa Bornem., 1855, Sept. Thon. Hermsdorf; Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 7, p. 317, t. 12, f. 4 (fere globosa).
Fiss. obtusa Egger, 1857, Mioc. Ortenburg; Leonh. & Bronns Jhb. 1857, p. 270, t. 5, ff. 16—19 (fere globosa).
» » Reuss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 339—40, t. 5, ff. 4—6; t. 7, ff. 88, 92—93.
L. lævigata Brady, 1884, For. Chali. Rep. Zool. 9, p. 473, t. 114, f. 8.
» » Balkw. & Mill., 1884, For. Galway, Journ. Micr. Sc. 3, t. 2, f. 6 (valde elongata); t. 3, f. 6 (trigona).
L. faba Balkw. & Mill., ibid. t. 2, f. 10 (non sat distincta).

** plus minusve carinata:

Interdum plano- aut concavo convexa (= var. inæquilateralis Wright).

Serpula (Lagena) marginata Walk. & Boys, 1784, Test. min., p. 2, t. 1, f. 7.
Ool. compressa d'Orb., 1839, For. Amér. mérid., p. 18, t. 5, ff. 1—2.
? **Amygdalina calabra** Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 120, t. 11, f. 7.
Fiss. alata Reuss, 1851, Sept. Thon. Hermsdorf., Ztschr. deutsch. geol. Gesellsch. 3, p. 58, t. 3, f. 1; 1870, Wien. Ak. S. Ber. 62, p. 469, v. Schlicht, t. 4, ff. 7—9, 13—15; t. 5, ff. 19—21.
Entosolenia marginata (partim) Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 10, f. 21.
Fiss. carinata, alata Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 338, 339, t. 6, f. 83; t. 7, ff. 86—87; v. Schlicht, t. 5, ff. 1—3.
Lag. sulcata var. **marginata** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 355, t. 13, ff. 42—43 (44?); t. 16, f. 12.
Lag. marginata Wright, 1881, Rec. For. S. Donegal, Proc. Belf. nat. Field Cl. 1880—81, Append., t. 8, f. 4.

L. marginata Brady, 1884, For. Chall. Rep., p. 476, t. 59, ff. 21—23.
Brady, Park. & Jones, 1888, For. Abrohlos Bank; Trans. Zool. Soc. London 12, 7, p. 222, t. 44, ff. 27, 29, 30, 32.
L. marginata Balkw. & Mill., 1884, For. Galway, Journ. micr. Sc. 3, t. 3, f. 2.
» » var. **inæquilateralis** Wright, 1885, For. Down & Antrim; Proc. Belf. nat. Field Club 1884—85, t. 26, f. 10.
L. trigono-elliptica Balkw. & Mill., 1884, For. Galway; Journ. micr. Sc. 3, p. 13, t. 3, f. 8 (trigona).

Hab. ad oras Bahusiæ profund. metr. 20—150 passim; in sinu Codano metr. 160; mare Spetsbergicum metr. 2,500. Diam. mm. 0.18—0.50.

formæ affines:

1. carinata aut alata, carina triplicata; interdum umbonata (= var. Walleriana Wright, Rec. For. Ireland., Trans. R. Ir. Ac. Sc. (3) No. 4, p. 481, t. 20, f. 8).

L. orbignyana Seg.
Fissurina orbignyana Seg., 1862, For. monothal. Messina, p. 66, t. 2, ff. 25—26.
? **Ool. compressa** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 23, t. 21, ff. 1—2.
Entosolenia marginata (partim) Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 110, ff. 19—20.
Lag. marginata Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 222, t. 2, ff. 22—23.
? **Lag. tricincta** Gümb., 1868, For. Nortalp. Eocän; Abh. Bay. Ak. Wissensch. 10, p. 606, t. 1, f. 8.
Fiss. carinata Rss, 1870, For. Sept. Thon. Pietzpuhl; Wien. Ak. S. Ber. 62, p. 469, v. Schlicht, t. 5, ff. 13—15.
Lag. carinata var. **orbignyana** Wright, 1881, For. S. Donegal, Proc. Belf. nat. Field Club 1880—81, Append., t. 4, f. 5.
Lag. orbignyana Brady, 1884, For. Chall. Rep. Zool. 9, p. 484, t. 59, ff. 1 (18?) 24—25 (26?)
» » Balkw. & Millett, 1884, For. Galway, Journ. micr. Sc. 3, t. 3, f. 1.
Brady, Park. & Jones, 1888, For. Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. London 12, 7, p. 222, t. 44, f. 20.

* forma tri- aut quadrigona:

Lag. trigono-marginata Park. & Jones, 1865, Phil. Trans. 155, t. 18, f. 1.
Wright, 1877, Rec. For. Down & Antrim; Proc. Belfast, nat. Field Club 1876—77, App. t. 4, f. 8.
L. trigono-orbignyana Balkw. & Millett, 1884, For. Galway, Journ. micr. Sc. 3, t. 3, f. 10.
L. quadrigono-orbignyana Balkw. & Millett, ibid., t. 4, f. 2.

2. lenticularis, tricarinata, plus minusve regulariter costata aut semilineata; interdum trigona.

L. pulchella Brady, 1870, Brack. Water For. A. N. H. (4) 6, p. 294, t. 12, f. 1.
Balkw. & Wright, 1885, Dubl. Rec. Foramf., Trans. R. Ir. Ac. Sc. 28, p. 342, t. 12, f. 19 (trigona).
Balkw. & Millett, 1884, For. Galw., Journ. micr. Sc. 3, t. 2, ff. 1, 3, ibid., t. 3, f. 11 (trigona).

Hab. ad Sartorö, prope Bukken sinu Norvegiæ metr. 40—70, rara (Norman), pusilla, fere circularis, mm. 0.30.

APPENDIX.

3. ovalis aut elliptica, compressa aut subcompressa, interdum carinata, sæpe apiculata.

Entosol. marginata v. quadrata Williams, Rec. For. Gr. Brit., t. 1, f. 27, a Reuss merito ad hanc relata.

Aliquando trigona = Lag. trigono-oblonga Balkw. & Millett, Journ. microsc. & nat. Sc. 1884, 3, p. 13, t. 3, f. 4.

L. lucida Will.

Entosolenia marginata v. **lucida** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 10, f. 22.
L. lucida Reuss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 324, t. 2, f. 25.
Fissurina acuta, oblonga, apiculata Rss, 1862, ibid., pp. 339—340, t. 6, f. 85; t. 7, ff. 89—91.
Lag. lucida Balkw. & Millett, 1884, For. Galway; Journ. micr. Sc. 3, t. 2, f. 7.

Specimina sub nomine Lag. bicarinata Terqu. a Cel. Domino Jos. Wright benignissime mihi communicata, valde compressa, collo abbreviato, a Lag. lucida Will. nisi carina duplicata non diversa.

Hab. ad oras Anglicas.

L. lagenoides Will.

Tab. XIII, fig. 752.

Compressa, endo-ectosolenica, marginata-alata, alæ tubulis transversis instructæ; interdum nunc seriatim punctata, nunc striata; aliquando trigona.

A Lag. ornata Will. nisi alis hujus lacunosis distingvenda.

Entosolenia marginata v. **lagenoides** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 11, t. 1, ff. 25—26.
Lag. lagenoides Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 329, t. 2, ff. 27—28.
» » Brady, 1884, For. Chall. Rep. Zool. 9, p. 479, t. 60, ff. 6, 7, 9, 12—14.
Balkw. & Wright, 1885, Rec. Dubl. For., Trans. R. Ir. Ac. Sc. 28, p. 341, t. 12, f. 22 (trifacialis).
Balkw. & Millett, 1884, For. Galway, Journ. micr. Sc. 3, t. 2, f. 11.

Hab. mare Spetsbergiæ metr. 1,900 rara. Long. 0.28 mm.

L. striatopunctata Park. & Jones.

Tab. XIII, fig. 753.

Pyriformis, costata, costæ uni-biseraliter foveolatæ, nunc ecto-, nunc endosolenica aut endo-ectosolenica; collum interdum alatum.

Figg. 753, 753 *a:* e mari Spetsbergico profund. metr. 180.

L. sulcata var. **striatopunctata** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 350, t. 13, ff. 25—27.
? **L. foveolata** Rss, 1862, Lagenid., Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 332, t. 5, f. 65.
L. seriato-granulosa Rss, 1870, For. Sept. Thon. Pietzpuhl; Wien. Ak. S. Ber. 62, p. 468; v. Schlicht, tab. 36, f. 20.
L. striatopunctata Brady, 1884, For. Chall. Rep. Zool. 9, p. 468, t. 58, f. 37 (40 var. torquatæ Brady magis propinqua).
Balkw. & Wright, 1885, Rec. Dubl. Foramf., Trans. R. Irish Ac. Sc. 28, p. 339, t. 14, f. 19.

Hab. mare Spetsbergicum metr. 180 rara. Long. mm. 0.46—0.50.

GLOBIGERINA d'Orb.

G. bulloides d'Orb.

Tab. XIV, figg. 754—762.

Subtrochoidea aut plano-convexa, anfractibus 2—3, segmentis anfr. ultimi 3—5, plerumque 4, plus minusve inflatis subglobosis; apertura umbilicali nunc vestibulum

magnum subquadratum exhibente, nunc valde coarctata. Testa sæpissime areolata, spinosa aut spinoso-squamosa, poris nunc magnis nunc minutis.

Fig. 754: exempla duo minuta; *a*, *a:* facies orales; *b*, *b:* facies spirales.

Fig. 755: minima; *a:* facies oralis; *b:* facies spiralis.

Fig. 756: magis trochoidea; *a:* facies oralis; *b:* facies marginalis; omnes e mari Spetsbergensi profund. metr. 180—1,300.

Fig. 757: e mari Atlantico boreali profund. metr. 500; *a:* facies spiralis; *b:* facies marginalis.

Figg. 758—759: magis robusta, e mari Germanico profund. metr. 180; *a*, *a:* facies orales; *b:* facies marginalis.

Fig. 760: e mari Norvegico profund. metr. 200; poris crebris minutis; *a:* facies oralis.

Fig. 761: in G. dubiam Egger vergens, e mari Caraibico profund. metr. 540; *a:* facies oralis; *b:* facies marginalis; *c:* exempla magis trochoidea ejusdem.

Fig. 762: in G. æquilateralem Brady transiens, apertura valde coarctata; *a:* facies marginalis et oralis; *b:* facies umbilicalis; e mari Azorico profund. metr. 530.

d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 277, No. 1, Mod. No. 17, 76.
Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 92, ubi synonymi; t. 6, f. 203.
Brady, 1884, Chall. Rep. Zool. 9, p. 593, t. 77, 79, f. 3—7.
Brady, Park. & Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 45, f. 15.

Hab. extra oras Sveciæ occidentales metr. 20—90; mare boreale atlant. & glaciale metr. 500—1,870 abundans; ad Spetsbergias metr. 350—1,250 (pygmæa). Diam. mm. 0.30—0.66.

Orbulina magnum globigerinæ segmentum embryonale est habenda maturum, qvod prolem generare possit, quamobrem in Orbulina hanc inclusam haud raro invenis. Embryones istæ aut uniloculares, matri similes, sunt aut multiloculares, globigerinæformes. Orbulinæ singulæ maximæ numquam fere embryones includunt, quasi nimis maturæ, ætate confectæ, seniles.

Naturali de connexu inter Orbulinam et Globigerinam interse præterea dissentierunt auctores. M. Schultze et v. Reuss (Böhm. Gesellsch. Wissensch. Sitz. Ber. 1861, p. 13) Orbulinam segmentum Globerinæ ultimum, disjunctum habuerunt. Alcock (Literar. & Philos. Soc. Manch. Mem. (3) 3, 1868, p. 175) Orbulinam sarcodi glomeramen Globigerinæ extra matrem collectum, ubi postea testa circumdatum ratione probabili censet.

Dom. Schlumberger (Comptes rendus d. Seances de l'Acad. Sciences April 1884) primus sententiam nostræ fere parem proposuit. Si Globigerinæ singulæ Orbulinas, et hæ Globigerinas pariunt, genera distincta non juste habendæ.

Dom. Schlumberger (l. cit), Brady (Challeng. Rep., p. 607, et præterea Schacko (Wiegmanns Arch. 49, p. 428) orbulinas magnitudine media (mm. 0.70) embryones globigeriniformes procreandi præcipue esse compotes observarunt, quæ potentia pro magnitudine superante decrescat.

formæ affines:

1. crassa, subglobosa, paullum depressa, anfractibus plerumque 2 indistinctis, segmentis anfr. ultimi 4, suturis indistinctis; apertura umbilico-suturali, semilunari, angusta.

G. pachyderma (Ehrenb.) Brady, 1884, Chall. Rep. Zool. 9, p. 600, t. 114, f. 19—20.
Glob. bulloides v. **borealis** Brady, 1881, Österr. Ungar. N. pol. Exped., Wien. Ak. Dkschr. 43, p. 103; A. M. Nat. Hist. (5) 1, p. 435, t. 21, f. 10.

Hab. in sinubus Groenlandiæ passim; plerumque pygmæa.

2. facie spirali plana aut subplana, facie umbilicali tumida, anfractibus 3—4, segmentis anfr. ultimi 3—4, apertura plerumque suturali marginali, aut semimarginali magna, semilunari, interdum valde angusta fere obliterata, poris minutis; superficie interdum scrobiculata; sæpe Pulleniæ obliqueloculatæ similis.

G. inflata d'Orb., Tab. XIV, figg. 763—765.

Fig. 763: facies umbilicalis; *a:* facies marginalis cum apertura; *b:* facies spiralis; e mari Azorico profund. metr. 530.

Fig. 764: facies spiralis; *a:* facies oralis; *b:* facies marginalis; e mari Germanico profund. metr. 180.

Fig. 765: facies spiralis; *a:* facies umbilicalis; *b:* facies marginalis, cum apertura angustissima; e mari Azorico profund. metr. 80—120.

d'Orb., 1839, For. Canar., p. 134, t. 2, ff. 7—9.
Glob. bulloides var. **inflata** Park. & Jones, 1865, North Atlant. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 367, t. 16, f. 16—17.
Owen, 1867, Surface Fauna Mid. Ocean, Journ. Lin. Soc. (Zool.) 9, p. 148, t. 5, f. 13.
Brady, 1884, Chall. Rep. Zool. 9, p. 601, t. 79, ff. 8—10.

Hab. mare Germanicum et sinum Codanum metr. 180, sat frequens. Diam. mm. 0.55—0.60.

APPENDIX.

3. trochoidea, spira plus minusve prominens, anfractibus plerumque 3, singulo 3 camerato, cameris globosis, inflatis; apertura umbilicali, circulari quadrilatera aut semilunari, suturali; præterea aperturæ suturales semilunatæ paucæ supra facie spirali sparsæ.

Color dilute ruber, interdum albidus; a Glob. triloba Reuss non sat distincta; spira interdum applanata, interdum pyramidalis.

G. rubra d'Orb., Tab. XIV, fig. 766.

Fig. 766: facies umbilicalis; *a:* facies spiralis; *b:* facies marginalis, exempli spira minus elevata; e mari Caraibico.

d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 94, t. 4, f. 12—14.
Glob. rubra Vanden Broeck, Etude foramf. Barbade, Ann. Soc. Belg. microsc. 2, p. 125, t. 3, ff. 9—10.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. Zool. 9, p. 602, t. 79, ff. 11—16.
» » Brady, Park. & Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 45, f. 12.
? **Glob. canariensis** d'Orb., 1839, For. Canar., p. 133, t. 2, ff. 10—12.

Hab. mare Caraibicum locis certis abundans metr. 500 (Goës). Diam. mm. 1.25.

4. subsymmetrice planospiralis anfractibus $1^1/_2$—3, ultimo sæpe distante, 5—6 camerato, cameris subglobosis, singulis orificio late semilunari umbilicum versus aperto instructis.

G. æquilateralis Brady, Tab. XIV, fig. 767.

Fig. 767: facies spiralis; *a:* facies umbilicalis; *b:* facies marginalis; e mari Azorico profund. metr. 530.

(1879) 1884, Chall. Rep., p. 605, t. 80, ff. 18—21.
Glob. hirsuta d'Orb., 1839, For. Canar., p. 133, t. 2, ff. 4—6.
Goës, 1881, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 6, ff. 201—202.

Hab. mare Caraibicum metr. 500 (Goës); ad Azores metr. 500 (Smitt & Ljungman). Diam. mm. 0.50—1.

5. magis depressa, anfractu ultimo segmentis 5—7 prædita; præterea ut in typica, a qua non sat distincta, neque a Gl. dubia Egger, magis inflata, distingui debet; poris sæpe minutis.

G. cretacea d'Orb., 1840, For. Craie bl. Paris, Mém. Soc. geol. France 4, p. 34, t. 3, ff. 12—14.
Goës, 1881, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 6, ff. 204—206.
Brady, 1884, Chall. Rep., p. 596, t. 82, f. 11 (fig. 10 potius ad typum referenda).

Hab. mare caraibicum metr. 500 passim, pygmæa mm. 0.15—0.30.

6. depressa, inflata, anfractu ultimo 3—4-camerata, segmentis globosis, ultimo (interdum et penultimo) conico-mitræformi, ab anfractu penultimo sæpe disjuncto; apperturæ aliquot magnæ.

G. sacculifera Brady, 1884, Chall. Rep., p. 604, t. 80, ff. 11—17; t. 82, f. 4.
Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 6, ff. 197—200.
Glob. helicina Carpenter, 1862, Introduct. Stud. Foramf., t. 12, f. 11.

Hab. mare Caraibicum metr. 300—700. Long. mm. 1.50.

7. globosa, compacta, anfractibus sæpe indistinctis, ultimo cameris 3, rare 4 prædito; apertura umbilicali magna, suturali femilunari, præterea aperturæ minores suturales in facie spirali sparsæ (interdum obsoletæ). Anfractus interni sæpe trigonaliter dispositi.

G. conglobata Brady, Tab. XIV, figg. 768—769.

Fig. 768: facies umbilicalis; *a:* facies spiralis aperturis fere obsoletis; e mari Azorico.

Fig. 769: facies umbilicalis; *a:* facies spiralis, aperturis fere obsoletis aut minutis; e mari Caraibico.

Brady, 1884, Chall. Rep., p. 603, t. 80, ff. 1—5, t. 82, f. 5.
Goës, 1882, Retic. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 6, f. 196.
Brady, Park. & Jones, 1888, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 45, f. 13.

Hab. mare Caraibicum metr. 180—400 (Goës); extra Azores insulas metr. 500 (Smitt, Ljungman).

SPHÆROIDINA d'Orb.

S. bulloides d'Orb.

Tab. XIV, fig. 770.

Globosa, interdum ovato-pyramidalis, anfractibus apparentibus 2 indistinctis, interdum 3, segmentis anfractus ultimi 3—4, tumidis, magnis; apertura rima semilunari aut semicirculari, suturali sæpe valvulata.

Sæpe nitida, poris minutis.

Fig. 770: facies oralis; *a:* facies spiralis; e mari Germanico.

d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 267, No. 1, Mod. 65.
? **Sexloculina Haueri** Czjzek, 1847, For. Wienerbeck., Haidng. Nat. Wiss. Abh. 2, p. 149, t. 13, ff. 35—38.
Goës, 1882, Ret. Rhiz. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 89, t. 6, ff. 190—193.
Brady, 1884, Chall. Rep. Zool. 9, p. 620, t. 84, ff. 1—7.
Brady, Park. & Jones, 1888, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 45, ff. 9—11.

Hab. mare Germanicum metr. 180; Österfjord Norvegiæ metr. 180—360 passim (Norman). Diam. mm. 0.50—0.60.

PULLENIA Park. & Jones.

P. sphæroides d'Orb.

Tab. XIV, figg. 771—772.

Subglobosa, paullum compressa, nautiloidea, nitida, segmentis 4, rare 5, suturis tenuibus, vix impressis; apertura rima angusta, transversa marginalis, suturalis.

Figg. 771—772; facies laterales; *a, a:* facies marginales; e mari Spetsbergico.

Nonion. sphæroides d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 293, No. 1, Mod. 43.
Pull. bulloides Rss, 1870; v. Schlicht, Septar. Thon. Pietzpuhl, t. 20, ff. 1—2.
» **sphæroides** Brady, 1884, Chall. Rep., p. 615, t. 84, ff. 12—13.
» Brady, Park. & Jones, 1888, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 43, ff. 21, 24.

Hab. in Österfjord Norvegiæ metr. 670, passim (Norman), extra Spetsbergiam 72° Lat. bor. metr. 360 (v. Otter). Diam. mm. 0.35.

forma affinis:

Magis compressa, segmentis apparentibus 4—5, suturis plerumque magis impressis, prætera ut in præcedente, qua sæpe paullo major.

P. quinqueloba Rss, Tab. XIV, fig. 773, a.
v. Reuss, 1851, Septar. Thon. Berlin; Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 3, t. 5, f. 31.
P. compressiuscula Rss, v. Schlicht, t. 20, ff. 5—6.
Goës, 1881, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 8, ff. 248—249 (segm. extern. 4)
Brady, 1884, Chall. Rep., p. 617, t. 84, ff. 14—15.
Brady, Park. & Jones, 1888, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 23, ff. 22, 23.

Hab. cum præcedente. Diam. mm. 0.50.

PLANORBULINA d'Orb.

P. lobatula Walk. & Jacob.

Tab. XV, fig. 774.

Sæpissime affixa, plano- aut concavo-convexa, sæpe sinuose undata; facies aboralis s. spiralis anfractum solum ultimum plerumque exhibens, interdum obsolete umbilicata, segmentis 6—8; facies oralis anfractus 2—3 præbens; apertura rima suturalis, marginalis-extraumbilicalis.

Pori sæpe exigui, sparsi, interdum præcipue faciei oralis obsoleti.

Variat: magis compacta, segmentis anfractus ultimi usque ad 12.

Fig. 774: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis, typicæ.

Nautilus lobatulus Walk. & Jac., 1798, Adams Essay microscop. (Kanmacher), p. 642, t. 14, f. 36.
Truncatulina tuberculata d'Orb., 1826; Tabl. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 279, No. 1, Mod. 37.
Planulina incerta d'Orb., ibid., p. 280, No. 1.
Truncat. variabilis Reuss, 1870; v. Schlicht, For. Septar. Thon. Pietzpuhl, t. 21, ff. 12—23, 27—29.
» **lobatula** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 660, t. 92, f. 10; t. 93, ff. 1, 4—5; t. 115, ff. 4—5.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Transact. Zool. Soc. London 12, 7, t. 45, f. 26.
» » Sherborn & Chapm., 1886, London Clay; Journ. R. micr. Soc. (2) 6, t. 16, f. 12.
Synonymiam ceteram vide Goës, Ret. Rhizop. Caribb. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 96.

Obs. Nautilus farctus Ficht. & Moll., 1803, Test. microsc., p. 64, t. 9, ff. g—i est forsan forma distincta, poris majoribus.

Anomalina irregularis Terqu., 1886, For. & Ostrac. Islande, Bullet. Soc. Zool. France 1886, p. 333, t. 11, ff. 14—15.
? **Truncat. globulosa** Terqu., ibid., t. 11, ff. 12—13.
Truncat. lobatula Fornasini, 1893, For. marne messinesi, Mem. Accad. Sc. Instit. Bologna (5) 3, t. 2, ff. 15—16.

Hab. ad oras Sveciæ occidentales et Norvegiæ in algis lapidibusque adnata, profund. metr. 5—50 sat frequens; mare Groenlandicum profund. metr. 100—300. Diam. mm. 1.30 et ultra.

formæ affines:

1. cameris plus minusve irregulariter dispositis.

P. variabilis d'Orb.

Truncatul. variabilis d'Orb., 1826, Tabl. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 279; ?1839, For. Canar. p. 135, t. 1, f. 29.
Planorb. truncata Egger, 1857, Mioc. Ortenburg; Leonh. u. Bronns Jhb. 1857, p. 280, t. 10, ff. 15—17.
Truncat. tuberosa Park., Jones, Brady, 1871, Nomenclature Foram., A. M. N. Hist. (4) 8, p. 177, t. 12, f. 138.
» **innormalis** Costa, 1854, Pal. Nap. 2, t. 21, f. 11.
» **variabilis** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 661, t. 93, ff. 6, 7.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Transact. Zool. Soc. London 12, 7, t. 45, f. 17.

Hab. c. præcedente rara præsertim in tropicis.

2. plus minusve elate conica, sæpe subcarinato-limbata, compacta, suturis interdum obscuris:

P. refulgens (Mtf.) d'Orb. Tab. XV, figg. 775—776.

Fig. 775: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis.

Fig. 776: facies marginalis alius magis typicæ.

Truncatulina refulgens d'Orb., 1826, Tab. méthod. Ann. Sc. Nat. 7, p. 279, t. 13, ff. 8—11; Mod. 77, (cameris quam in nostra forma fere duplo frequentioribus).
Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 659, t. 92, ff. 7—9.

Hab. in sinubus Norvegiæ, Spetsbergiæ, Groenlandiæ, metr. 120—250 passim. Diam. mm. 1—1.50.

3. deplanata, tenuis, suturis sæpe impressis, interdum limbatis, margine sæpe acuto, poris magnis; segmentis arcuatis; inter lobatulam et rotulam d'Orb. medium tenens; a Rotal. Schlönbachi Rss, 1862 (Nordd. Hils. u. Gault, Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 84, t. 10, f. 5) vix distincta:

P. Wüllerstorfi Schwag. Tab. XV, fig. 777.

Fig. 777: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis.

Anomal. Wüllerstorfi Schwag., 1866, Novara Reise, Geol. 2, p. 258, t. 7, ff. 105—107.
Anomal. tenuissima Rss, 1855, Tert. Sch. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. S. Ber. 18, p. 244, t. 5, f. 60 et
Truncat. costata v. Hken, 1877, For. Clávul. Szab. Sch. p. 73, t. 9, f. 2, non sat distinctæ.
» **Wuellerstorfi** Brady, 1884, Chall. Rep. Zool. 9, p. 662, t. 93, ff. 8, 9.
» » Uhlig, 1886, Galliz. Carpat. Alttertiär. Mikr. Faun., Jhb. K. K. geol. Reichsanst. 36, p. 174, fig. 3.

Hab. mare glaciale et Atlanticum metr. 1,780—4,630 sat frequens (v. Otter). Diam. mm. 0.80—1.50.

4. planoconvexa aut depresse biconvexa, facies aboralis sæpe plus minusve impressa aut centro subplano, suturis sæpe impressis; centrum faciei oralis interdum subumbonatum; forma nostra marginata; inter typicam et Ungerianam d'Orb. A Planorb. lobatula nisi spira faciei aboralis obsolete aparente et segmentis anfr. ultimi plerumque pluribus distincta:

A Rotal. Kalembergensi, Truncat. Boueana d'Orb., non sat distincta, illa libera, hæc affixa.

P. Akneriana d'Orb. Tab. XV, figg. 778—779.

Fig. 778: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis exempli e Farsund, Norvegiæ, profund. metr. 35.

Fig. 779: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis, exempli e sinu Hardanger, Norvegiæ, metr. 50.

Rotal. Akneriana d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 156, t. 8, ff. 13—15.
Truncatulina Akneriana Brady, 1884, Chall. Rep., p. 663, t. 94, f. 8 (suturis faciei oralis sublimbatis; facies aboralis sparsim tuberculata.)

Hab. in sinubus Bahusiæ, Norvegiæ et Spetsbergensibus metr. 30—350 rara. Diam. mm. 0.75.

P. Ungeriana d'Orb.

Tab. XV, fig. 780.

Biconvexa aut subplano-convexa, altitudine valde varians, nunc tenuis, marginata, nunc magis distensa; segmentis anfractus ultimi 9—14; facies aboralis plus minusve — interdum obsolete — umbonata, umbone interdum granoso, prædita; facies oralis nunc obsolete umbilicata, nunc umbonata; poris magnitudine variantibus, formæ tropicæ minoribus, crebrioribus. Forma nostra lobatulæ proxima, a qua interdum vix distinguenda.

Fig. 780: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis exempli formæ emaciatæ.

Rotalina Ungeriana d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 157, t. 8, ff. 16—18.
» **constricta** v. Reuss, 1861, Kreide v. Rügen; Wien. Ak. S. Ber. 44, p. 329, t. 6, f. 7; t. 7, f. 1.
Truncat. Ungeriana Rss, 1870; v. Schlicht, Sept. Thon. Pietzpuhl, t. 21, ff. 1—3.
Planorb. Ungeriana Goës, 1882, Retic. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 100, t. 7, ff. 234—240 (magis distensa; et variet. affixa); forma distensa a (Rotalia) Truncat. rosea (d'Orb.) Brady, Chall Rep., p. 667, t. 96, f. 1 vix distincta.
Truncat. Ungeriana Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 664, t. 94, f. 9.
» **pygmæa** (Hken) Brady ibid., p. 666, t. 95, ff. 9—10 vix specifice distincta.
Planorb. Ungeriana Sherb. & Chapm., 1886, London Clay., Journ. R. microsc. Soc. (2) 6, t. 16, f. 16.

Hab. ad oras Bahusiæ Sveciæ profund. metr. 50 minus frequens, præterea mare Germanicum et sinum Codanum metr. 180—890 (Théel), mare Atlant. boreale metr. 1,780 (Lindahl).

P. coronata Park. & Jones.

Tab. XV, figg. 781—783.

Truncato-conica aut plano-spiralis, discoidea aut plano-convexa, umbilicis concavis, depressis plerumque plicatis aut rugosis, spira anfractuum laterum amborum nuda aut subnuda, rugis tamen obscura, margine late truncato aut subrotundato, segmentis anfr. ultimi 8—9; apertura marginalis, suturalis, pori interdum obstructi, magnitudine medii.

Facies aboralis interdum valde angusta, quare forma Pl. refulgenti valde propinqua exstat, ex qua forsan sit derivata.

Fig. 781: facies oralis, aporata.

Fig. 782: facies marginalis.

Fig. 783: facies aboralis exempli alius refulgenti similis; *a:* facies marginalis ejusdem.

Anomalina coronata Park. & Jones, 1857, For. Coast Norway, A. M. N. H. (2) 19, p. 294, t. 10, ff. 15, 16.
» » Brady, 1864, Rhizop. Shetland, Trans. Lin. Soc. 24, p. 469, t. 48, f. 13.
Planorb. farcta v. **coronata** Park. & Jones, 1865, North Atl. & Arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 383, t. 14, ff. 7—11.
Anomalina coronata Brady, 1884, Chall. Rep., p. 675, t. 97, ff. 1—2.
» » Fornasini, 1893, For. marne messinesi; Mem. Accad. Sc. Instit. Bologna (5) 3, t. 2, f. 17.

Hab. ad oras Norvegiæ profund. metr. 100—530 haud rara. Diam. 1—1.20.

P. ariminensis d'Orb.

Tab. XV, figg. 784—785.

Plana, compressa, spiralis, segmentis anfract. ultimi 8—11, suturis sæpe limbatis, interdum impressis, margine truncato aut subcarinato, latus utrumque alterum alteri fere simile, apertura marginali, suturali.

Fig. 784: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis exempli e mari Azorico profund. metr. 530.

Fig. 785: facies oralis; *a:* facies marginalis, e mari Germanico profund. metr. 180.

(Planulina) ariminensis d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 280, t. 14, ff. 1—3 bis, Mod. 49.
Planorb. tuberosa v. **Ariminensis** Goës, 1882, Retic. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 98, t. 7, ff. 228—233.
Anomalina ariminensis Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 674, t. 93, ff. 10—11.
» » Brady, Park., Jones, 1888, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 45, ff. 20—22.

Hab. mare Germanicum profund. metr. 180 rara; prætera ad Azores insulas metr. 530 (Smitt & Ljungman). Diam. 0.87—1.

P. mediterranensis d'Orb.

Tab. XV, fig. 786.

Applanata, affixa, juvenis regulariter spiralis, adulta cameris irregulariter cyclice dispositis; facies affixa sive oralis sola spiram exhibens; hyalina, cameris centralibus fulvis.

Fig. 786: facies aboralis; *a:* facies marginalis.

d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 280, Mod. 79; 1846, Bass. tert. Vienne, p. 166, t. 9, ff. 15—17.
Planorb farcta var. **vulgaris** Goës, 1882, Retic. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 97, t. 7, f. 227. Synonymia ibid., ab qua Pl. variabilis d'Orb. abstrahenda est.
» **mediterranensis** Brady, 1884, Chall. Rep., p. 656, t. 92, ff. 1—3.

Hab. ad oras Sveciæ et Norvegiæ profund. metr. 50—180, haud frequens. Diam. mm. 0.50—0.80.

GYPSINA Carter.

G. inhærens Schultze.

Tab. XV, fig. 787.

Affixa, plus minusve depressa, irregulariter expansa, stadium juvenile segmentis sæpe planospiraliter dispositis, præterea irregulariter acervatis, polygonis aut semiglobosis, apertura nulla, poris magnis, uti apud Planorbulinas, in facie affixa sæpe obsoletis, margine excepto.

Fig. 787: facies superna sive libera; *a:* facies marginalis; *b:* facies affixa, exempli e mari Bahusiæ.

Acervulina inhærens Schultze, 1854, Organ. Polythal. p. 68, t. 6, f. 12.
Tinoporus lucidus Wright, 1877, Rec. For. Down & Antrim; Proc. Belfast. nat. Field. Club 1876—77; App. p. 105, t. 4, ff. 4—5.
Gyps. inhærens Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 718, t. 102, ff. 1—6.

Hab. ad oras Bahusiæ profund. metr. 40—50 in testaceis affixa, passim. Lat. mm. 1.80.

G. vesicularis Park. & Jones var. intermedia.

Tab. XV, fig. 788.

Plerumque affixa, truncato-subconica, ovoidea aut subglobularis, foveolato-areolata; cameris magnitudine variantibus, poris nunc obsoletis aut minoribus, nunc majoribus. Inter Gyps. globulum (Rss) Brady et vesicularem Park. & Jones medium tenet.

Fig. 788: facies libera; *b:* facies affixa; *c:* sectio transversa.

Orbitolina vesicularis Park. & Jones, 1866, Nomenclat. Foram., A. M. N. H. (3) 6, p. 31.
Tinoporus lævis Carp., 1861, Research. For., Phil. Transact. 150, p. 559, t. 21, ff. 1—3.
» **vesicularis** Carp., 1862, Introd. Foramf., p. 224, t. 15, ff. 1—4.
» **lævis** Brady, 1864, Rhizop. Shetl., Trans. Lin. Soc. 24, p. 470, t. 48, f. 17.
Gyps. vesicularis Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 718, t. 101, ff. 9—12.

Hab. ad oras Bahusiæ et Norvegiæ profund. metr. 20—70 haud rara. Diam. 1.60.

RUPERTIA Wallich.

R. stabilis Wallich.

Tab. XV, fig. 789.

Affixa, producto-spiralis, obovata aut clavata, plus minusve pedunculata, basi subexpansa; anfractibus 2—3, raptim increscentibus, interdum 5, segmentis anfractuum 4—6 singulorum, sæpe plus minusve inflatis. Apertura, fissura semilunaris, marginalis, obliqua interdum in vestibulum umbilicale magnum spectans. Pori nunc crebri nunc sparsi, nunc minores nunc magni, interdum in series dispositi. Nunc subhyalina, nunc calcarea nitida, nunc valde incrustata suturis obsoletis.

Fig. 789: facies oralis; *a:* facies lateralis; *b:* basis affixa, subtus; *c:* sectio transversa anfr. medii.

Wallich, 1877, On a new sessile Foramf. fr. the N. Atlantic., A. M. N. H. (4) 19, p. 501, t. 20.
Schlumberger, 1883, Note s. For. nouv. golfe de Gascogne; Feuille des jeunes naturalistes 13, p. 27, t. 2, ff. 6—8.
Brady, 1884, Chall. Rep., p. 680, t. 98, ff. 1—12.

Hab. mare Spetsbergicum metr. 1,300; Atlanticum boreale profund. metr. 1,750 (Lindahl); altitudo mm. 1.50.

PATELLINA Williams.

P. corrugata Will.

Conica, patelliformis, orbicularis aut subovata, infra concava, segmentis plus minusve indistincte biserialibus, amplectentibus; stadio larvali apicali irregulariter spirali, anfractibus circiter 2; segmentis sequentibus septis imcompletis, ut costis aut rugis verticalibus externe indicatis, divisis. Corpus testæ internæ ex cameris irregularibus constitutum.

Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 46, t. 3, ff. 86—89.
Carpenter, 1862, Introduct. Stud. Foramf., p. 230, f. 13, ff. 16—17 (segmentis cyclicis).
Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 634, t. 86, ff. 1—7.
Park. & Jones, 1865, North. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, t. 15, f. 29.

Hab. ad Groenlandiam profund. metr. 90 rara (Norman).

DISCORBINA Park. & Jones.

D. Bertheloti ana d'Orb.

Tab. XV, fig. 790.

Depressa complanata tenuis, hyalina, facie aborali leniter concava nunc umbilicata, nunc paullum impressa, anfractu ultimo præcedentem nunc totum nunc ex parte obtegente; segmentis anfr. ultimi 5—9; facie orali excavata, interdum subumbilicata; suturis, hujus interdum uti costis prominentibus, distinctis; poris minutis.

Fig. 790: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis exempli e mari Germanico.

Rosalina d'Orb., 1839, For. Canar., p. 135, t. 1, ff. 28—30.
Goës, 1882, Retic. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 105, t. 8, ff. 266—268.
Brady, 1884, Chall. Rep., p. 650, t. 89, ff. 10—12.
Discorb. baconica v. Hken, 1875, For. Cláv. Szab. Sch., Mittheil. Jhrb. ungar. geol. Anst. 4, p. 76, t. 10, f. 3 (major, limbata, carinata).
» **rarescens** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 651, t. 90, ff. 2—3 (carinata vel carinato-alata).
» **Bertheloti** Brady, Park. & Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 46, ff. 7—8.

Hab. mare Germanicum profund. metr. 180 passim; ad oras Norvegicas metr. 90—540 (Norman, v. Yhlen). Diam. mm. 0.50—0.60.

D. parisiensis d'Orb.

Tab. XV, fig. 791.

Convexa aut planoconvexa, tenuis, obtuse marginata, spira nunc aperta nunc anfractu ultimo celata, segmentis hujus 6—12, arcuatis, plus minusve angustatis; facie infera s. orali tuberculis minutissimis, in radios dispositis, instructa; suturis sæpe sinuosis.

Forma nostra suturis paullum impressis, interdum valde deplanata, fere discoidalis, poris sparsis, magnitudine mediis.

Variat segmentis angustioribus magis numerosis = D. opercularis d'Orb.

Fig. 791: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis.

Rosalina d'Orb., 1826, Tab. méthod; An. Sc. nat. 7, p. 271, No. 5, Mod. 38.
Parker, Jones, Brady, 1866, Crag. For., Palæogr. Soc. 19, t. 2, ff. 13—15.
Wright, 1877, For. Down & Antrim, Proc. Belfast Nat. Field Club 1876—77, Append., p. 105, t. 4, f. 1.
Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 648, t. 90, ff. 5, 6, 9—12.

Hab. ad insulam Hven profund. metr. 20, rara (Théel & Trybom). Diam. mm. 0.45.

D. rosacea d'Orb.

Tab. XV, fig. 792.

Trochoidea, late conica, hyalina, obtuse marginata, subtus subplana aut paullum excavata, anfractibus 3—4, ultimo 4—7 segmentato, facie orali sæpe lobulis umbilicalibus instructa ("asterisante"), poris minutis aut mediis sæpe marginalibus; a Discorbina (Rotalia) turbone d'Orb. nisi statura magis depressa non distincta, quod valde varians.

Variat segmentis angustioribus, semilunaribus, amplectentibus, suturis sæpe limbatis.

Fig. 792: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b*: facies oralis; e mari Bahusiæ.

Rotalia d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 273, No. 15, Mod. 39.
Asterigerina planorbis d'Orb., 1846, For. Bass. tert. Vienne, p. 205, t. 11, ff. 1—3 (segmentis angustis amplectentibus).
Rotal. mamilla Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 54, t. 4, ff. 109—111 (segment. amplectentibus, poris marginalibus limbata).
? **Discorb. stellata** Rss, 1867, Steinsalzablag. Wieliczka, Wien. Ak. S. Ber. 55, p. 101, t. 5, f. 1 (paullum limbata).
? **Discorb. squamula** Rss, ibid., t. 5, f. 2 (subtus limbatis suturis).
Discorb. rosacea Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 644, t. 87, ff. 1, 4 (cnfr. Discorb. turbonis figuram ibidem tab. 87, f. 8).
Obs. **Discorb. orbicularis** (Terquem) Brady, Chall. Rep., p. 647, t. 88, ff. 4—8, segmentis valde angustis amplectentibus, in anfractu ultimo 3—4, ab Asterigerina planorbi Egger 1857, Mioc. Ortenburg, Leonh. & Bronns Jhb. 1857, p. 281, t. 11, ff. 8—10 nec a Rosal. Auberii d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 94, t. 4, ff. 5—8 sat distincta, est varietas D. rosaceæ habenda. Inter ambas medium tenet D. rosacea Goës, 1882, Retic. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 105, t. 8, ff. 251—257.
Rosalina squamiformis Rss, 1854, Kreide Ostalp., Wien. Ak. DkSchr. 7, p. 69, t. 26, f. 2 (ab qua nostra nisi lobulis umbilicalibus destituta, non distincta).
Rotalina nitida Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 54, t. 4, ff. 106—108 verosimiliter ad D. rosaceam referenda; a Brady ad Rotaliam relata: Chall. Rep., p. 705; Synopsis Brit. Rec. For., Journ. Roy. microsc. Soc. 1887, p. 293.

Hab. in Skagerack sinus Codani profund. metr. 50 rara (Hj. Théel). Diam. mm. 0.50—0.60.

D. globularis d'Orb.

Tab. XV, fig. 793.

Trochoidea, facie aborali convexa, spiram totam exhibente, anfractibus 2—3—$3^1/_2$, segmentis ultimi 5—7, margine obtuso, poris majoribus; facie orali sæpe aporata, plerumque concava aut subplana, interdum irregulariter impressa et tumida, umbilico irregulari; suturis sæpe impressis, interdum sinuosis.

Color testæ plerumque flavidus.

Fig. 793: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis.

Rosalina d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 271, t. 13, ff. 1—4, Mod. 69.
Rot. semiporata Egger, 1857, Leonh. & Bronns Jhb. 1857, p. 276, t. 8, ff. 1—3.
» **concamerata** Will. (ex parte), 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 53, t. 4, ff. 104—105.
Disc. vesicularis v. **globularis** Park. & Jones, 1865, North Atl. & Arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 386, t. 14, ff. 22—23.
» **globularis** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 643, t. 86, ff. 8, 13.

Hab. ad oras occidentales Sveciæ et Norvegiæ inter algas profund. metr. 3—50, vulgaris. Diam. mm. 1—2.

Variat statura minore, poris exiguis:

Discorbina (Rosalina) Vilardeboana, araucana d'Orb., Tab. XVI, fig. 796; exemplum e mari Azorico; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis.

d'Orb., 1839, Voy. Amér. mérid. 5, p. 44, t. 6, ff. 13—18.
Brady, Chall. Rep., p. 645, t. 86, ff. 9—12; t. 88, f. 2.

D. obtusa d'Orb.

Tab. XV, figg. 794—795.

Planoconvexa, tumidiuscula, anfractibus faciei aboralis $1^1/_2$—$2^1/_2$, ultimo segmentis 5—8, spiram nunc subtegente, nunc spiram totam nudam revelante, segmentis tumidiusculis, margine obtuso, aut rotundato; facie orali subplana tuberculis umbilicalibus et striis radiantibus prædita, interdum aporata; poris mediis aut minutis; facies aboralis interdum tuberculata.

Fig. 794: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis.

Fig. 795: juvenis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis.

Discorbinæ pulvinatæ Brady, Chall. Rep. Zool. 9, t. 88, f. 10, facie aborali tuberculata, valde propinqua, forsan eadem.

Rosalina obtusa d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 179, t. 11, ff. 4—6.
Discorbina vesicularis var. **obtusa** Park. & Jones, 1865, N. Atlant. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 386, t. 14, ff. 18—19.
? **Discorb. obtusa** Brady, 1884, Chall. Rep. Zool. 9, p. 644, t. 91, f. 9 (sine striis tuberculisque).

Hab. ad Spetsbergias metr. 40 passim in Grantia. Diam. 0.50—1.80.

PULVINULINA Park. & Jones.

P. repanda Ficht. & Moll.

Tab. XVI, fig. 801.

Rataliformis, biconvexa aut subplano-convexa, facies spiralis anfractus 3 exhibens, segm. anfr. ultimi 6—10, suturis sæpe sublimbatis; facies oralis nunc vestibulo magno aperturali instructa, nunc apertura coarctata umbone obtecta, suturis sæpe "asterisantibus".

Faciei ambæ interdum scabræ sicuti apud varietatem concameratam Montag.

Fig. 801: facies aboralis; *a*: facies marginalis; *b*: facies oralis, exemplum e mari Azorico.

Nautilus repandus Ficht. & Moll., 1803, Testac. microsc., p. 35, t. 3, ff. a—d.
Pulv. repanda Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 110, t. 8, ff. 276—282.
» » Brady, 1884, Chall. Rep., p. 684, t. 104, f. 18.
» **exigua** Brady, ibid., p. 696, t. 103, ff. 13—14, non sat distincta.
? **P. repanda** Sherb. & Chapm., 1886, London Clay, Journ. R. Micr. Soc. (2) 6, t. 16, f. 18.

Hab. ad Azores insulas profund. metr. 50—90 (Smitt & Ljungman). Diam. mm. 2.25.

forma affinis:

Valde limbata, sæpe plus minusve scabra aut tuberculata:

P. (Rotalina) **concamerata** (Montag) Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 52, t. 4, ff. 102—103.
Pulv. repanda var. **concamerata** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 685, t. 104, f. 19.

Hab. mare Anglicum.

P. punctulata d'Orb.

Tab. XVI, figg. 797—800.

Affixa, expansa, plano- aut concavo-convexa, depressa, segmentis anfr. ultimi 6—8, irregulariter inflatis; facies oralis suturis sinuatis, dentatis aut laceratis, obsolete tuberculata, interdum poris magnis instructa.

Inter congeneres maxima, juvenes suturis sæpe sublimbatis. Interdum pygmæa, hyalina nitida.

Fig. 797: facies aboralis; *a*: facies marginalis; *b*: facies oralis, exempli e mari Germanico.

Fig. 798: juvenis e mari Azorico profund. metr. 600—780.

Fig. 799: e mari Germanico.

Fig. 800: pygmæa e mari Azorico profund. metr. 530.

Rotalia d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 273, No. 25, Mod. 12.
Rosalina vesicularis Park. & Jones, 1857, For. Coast of Norway, A. M. Nat. H. (2) 19, p. 292, t. 10, ff. 22—24.
Pulv. repanda v. **punctulata** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Ocean, Philos. Transact. 155, p. 394, t. 14, ff. 12, 13.
» **repanda** Park. & Jones, Brady, 1866, Crag. For.; Palæogr. Soc. 19, t. 2, ff. 22—24.
» **punctulata** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 685, t. 104, f. 17.

Obs. P. sacculata Park. & Jones, 1876 (A. M. Nat. H. (4) 17, p. 284, ff. 1—3) ab hac non sat distincta videtur.

Hab. in mari Germanico in Oculinis affixa, metr. 350 nec non in sinubus Norvegicis profund. metr. 90 (Norman). Diam. 3—4 mm.

formæ affines:

1. affixa planoconvexa, suturis præsertim faciei aboralis late limbatis, facies oralis umbilico sæpe lobato.

A juvenibus P. punctulata nisi limbatione lata suturarum non distincta; suturis juvenum tenuiter limbatis:

P. concentrica Park. & Jones, Tab. XVI, figg. 802—803.

Fig. 802: facies aboralis; *a*: facies marginalis; *b*: facies oralis exempli e sinu Bergensium Norvegiæ.

Fig. 803: e mari Azorico profund. metr. 75.

Pulv. concentrica Brady, 1864, Rhizop. Shetland, Trans. Lin. Soc. 24, p. 470, t. 48, f. 14; 1884, Chall. Rep., p. 686, t. 105, f. 1.
» » Uhlig, 1886, Westgaliz. Karpath. Alttertiär., Jhb. K. K. geol. Reichsanst. 36, p. 190, t. 3, ff. 3, 4.

Hab. in sinubus Norvegiæ passim profund. metr. 90—180 (Lillieborg, Norman).

P. dispansa Brady.

Tab. XVI, figg. 804—806.

Nunc affixa nunc libera, plus minusve irregulariter lobata, segmentis plus minusve irregulariter dispositis, spira obtecta verrucosa; facies oralis plerumque lævis poris magnis sparsis prædita.

Juvenes magis regulariter constructæ.

Fig. 804: magis regularis; *a*: facies marginalis; *b*: facies oralis.

Fig. 805: juvenis.

Fig. 806: valde irregularis; *a*: facies marginalis; *b*: facies oralis.

Pulv. dispansa Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 687, t. 115, f. 3.

Hab. ad Azores insulas metr. 50—600 (Smitt, Ljungman). Diam. 2.25.

P. Karsteni Rss.

Tab. XVI, fig. 807.

Trochoidea, anfractibus $3^1/_2$—4, segmentis anfr. ultimi 7—8, semiamplectentibus; facies oralis convexa aut subplana, suturis rectis impressis, rare limbatis, umbone obsoleto; margine sublobato, limbato.

A Pulv. Schreibersii d'Orb. non sat distincta.

Fig. 807: facies aboralis; *a*: facies marginalis; *b*: facies oralis.

Rotal. Karsteni Rss, 1855, Kreide Mecklenb., Zeitschr. deut. geol. Gesellsch. 7, p. 273, t. 9, f. 6.
Pulvin. Karsteni Brady, 1864, Rhizop. Shetl., Transact. Lin. Soc. 24, p. 470, t. 48, f. 15.
» **repanda** var. **Karsteni** Park. & Jones, 1865, North. Atlant. & Arct. Oc., Philos. Transact. 155, p. 396, t. 14, ff. 14, 15, 17; t. 16, ff. 38—40.
» **karsteni** Brady, 1884, Chall. Rep. Zool. 9, p. 698, t. 105, ff. 8, 9.

Hab. in sinubus Spetsbergiæ metr. 180 passim, ad Groenlandiam metr. 20, mare Atlant. boreale metr. 270 (Lindahl). Diam. mm. 0.60—0.80.

P. elegans d'Orb.

Tab. XVI, fig. 808.

Trochoidea, plus minusve æqualiter biconvexa, marginata, anfractibus 3—4, segmentis anfract. ultimi 7—9, latere utroque sæpe umbonato, suturis plane aut elevate limbatis; facies oralis sæpe »stellata», apertura sæpe rima apicalis marginis segmenti ultimi.

Variat suturis non limbatis. Recens testa vitrea, hyalina, albide variegata.

Fig. 808: facies aboralis; *a*: facies marginalis; *b*: facies oralis.

Rotal. elegans d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 276, No. 54.
Pulv. elegans Goës, 1882, Ret. Rhiz. Carib. Sea; Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 111, t. 8, ff. 283—285
Rotalina pleurostomata Schlumberg. For. d. Golfe Gascogne, Feuille d. Jeunes natur. 13, p. 27, t. 3, f. 5.

Pulv. Partschiana Rss, 1870; v. Schlicht, t. 20, ff. 23—25, 29—31.
» **partschiana, elegans** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 699, t. 105, ff. 3—6.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 46, f. 2.
» » Fornasini, 1893, For. marne messin; Mem. Accad. Sc. Instit. Bologna (5) 3, t. 2, f. 18.

Hab. mare Atlanticum boreale metr. 1,750 rara (Lindahl). Diam. mm. 0.90; ad Spetsbergiam, Groenlandiam pygmæa.

P. auricula Ficht. & Moll.

Tab. XVI, figg. 809—810.

Ovalis plus minusve elongata, inæqualiter biconvexa, compressa, sæpe marginata, anfractibus $1^1/_2$—2, segmentis anfr. ultimi 7—10, segmento ultimo facie orali subventricosa, umbilicum plerumque obtegente; color sæpe flavescens.

Var. segmento ultimo decurrenti spiram superante = Valvul. cordiformis Costa; ?Rotal. deformis d'Orb. etc.

Fig. 809: facies aboralis; *a*: facies marginalis; *b*: facies oralis.

Fig. 810: forma Brongniartii d'Orb.; *b*: facies oralis.

Nautilus auricula var. *α* et *β* Ficht. & Moll., 1803, Test. microsc., p. 108, t. 20, ff. a—f.
Pulv. auricula Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea; Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 109, t. 8, ff. 273—275, ubi synonymia completa; Obs. Rotal. contraria Rss, 1851 (Sept. Thon. Berlin., Ztschr. deut. geol. Gesellsch. 3, p. 76, t. 5, f. 37 est forsan Bulimina quædam; Rot. cristellarioides Rss, For. Crag. Anvers., Bullet. Acad. Belg. (2) 15, p. 154, t. 3, f. 44, est forsan Non. turgida Williams.
» » **oblonga** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 688, t. 106, ff. 4—5.

Hab. mare Germanicum metr. 180; ad oras Norvegiæ metr. 130 (Lillieborg, Norman). Long. mm. 1.

APPENDIX.

P. Schreibersii d'Orb.

Trochoidea, subhemisphærica, anfractibus 4—6, spira umbone hemisphærico plerumque subobtecta; segmentis anfr. ultimi 6—8 subamplectentibus; facies oralis convexa aut subplana, suturis plerumque stellato-limbatis.

Rotalina Schreibersii d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 154, t. 8, ff. 4—6.
» **badensis** Czjzek, 1847, Haid. Naturw. Abh. 2, p. 144, t. 13, ff. 1—3.
Pulv. elegans v. **trochus** Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 112, t. 8, ff. 286—288.
» **Schreibersii** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 697, t. 115, f. 1.
» » Brady, Park. & Jones, 1888, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 46, f. 4.

Hab. mare Caraibicum sat frequens metr. 500—600 (Goës).

ROTALINA (Lmck.) d'Orb.

R. Beccarii Lin.

Tab. XVI, fig. 811.

Helicoidea, biconvexa aut subplano-convexa, margine rotundato, anfractibus 3—4, anfr. ultimo segmentis 8—12; facie aborali plerumque magis elevata, suturis sæpe limbatis nunc impressis, nunc superficiem testæ æquantibus; facie orali magis depressa, area centrali plus minusve rugosa, verrucosa, suturis irregulariter excavatis, rimosis, quasi incrustatis; umbilico valde granuloso, profundo, interdum subumbonato. Apertura, rima marginalis, suturalis.

Formæ emaciatæ occurrunt, rugis verrucisque faciei oralis valde obsoletis.

Fig. 811: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis exempli magis elevati e mari Bahusiæ.

Nautilus Beccarii testæ apertura obovata, anfractibus contiguis torulosis, geniculis insculptis, Lin. Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 710.
» » Montag. 1808, Test. Brit., Supplem. p. 74, t. 18, f. 4.
Rotalia Beccarii d'Orb. (Turbinulina), 1826, Tabl. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 275, No. 42, Mod. 74 (deplanata).
» **tortuosa, corallinarum** d'Orb., 1826, ibid., No. 40, 48, Mod. 75.
Rosal. Parkinsoniana d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 99, t. 4, ff. 25—27.
» **Catesbyana** d'Orb., ibid., p. 99, t. 4, ff. 22—24.
» **viennensis** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 177, t. 10, ff. 22—24.
» » Egger, 1857, Mioc. Ortenburg, Leonh. & Bronn Jhb. 1857, p. 277, t. 8, ff. 11—13.
» **Amaliæ, radiata** Costa, 1854, Pal. Napol. 2, p. 254, 255, t. 21, ff. 12—13.
» **inflata** Seg., 1862, Rhiz. Catania, Accad. Gioenia Atti (2) 18, p. 22 (separ.), t. 1, f. 6.
Rotal. punctato-granulosa Seg., 1879, For. terz. Prov. di Reggio; Atti R. Accad. Lincei (3) 6, p. 147, t. 13, f. 37.
» **Beccarii** Williams, 1858, Rot. For. Gr. Brit., p. 48, t. 4, ff. 90—92.
Rosal. Mackeyi Karr., 1864, Grünsand, N. Zeeland, Novar. Exped. geol. Th. 1, 2, p. 82, t. 16, f. 14.
Rotal. Beccarii Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 388, t. 16, ff. 29—30.
» » Park. & Jones, Brady, 1866, Crag. For., Palæogr. Soc. 19, t. 2, ff. 19—21.
» » Uhlig, 1883, For. rjäsan'shen Ornatenthone, K. K. geol. Reichsanst. Jhb. 33, p. 773, t. 8, f. 8.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 704, t. 107, ff. 2—3 (ubi Synonymia vetusta reperitur).
» » Wright, Chalk. For. Keady Hill; Proc. Belfast Nat. Field Club 1884—85, Append. t. 27, f. 15.

Hab. ad oras Bahusiæ metr. 2—150 frequens, diam. mm. 1.10.

R. Soldanii d'Orb.

Tab. XVI, fig. 812.

Planoconvexa plus minusve tumida, nitida, interdum submarginata, facie aborali planiuscula, spira interdum paullum elevata, sæpe subumbonata, anfractibus 3—4, segmentis anfr. ultimi 8—11; facie orali sæpe valde turgida elevata, umbilicata, plerumque lævi.

A Rot. orbiculari d'Orb. nisi facie orali magis tumida non diversa.

Fig. 812: facies aboralis; *a:* facies marginalis; *b:* facies oralis exempli e mari Atlant. boreali profund. metr. 1,750. Fig. supra *a:* faciem aboralem exempli alius præbens.

Rotalia (Gyroidina) Soldanii d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 278, No. 5, Mod. 36; 1846, Bass. tert. Vienne, p. 155, t. 8, ff. 10—12.
» **umbilicata** d'Orb., 1839, Craie blanche d. Paris, Mém. Soc. geol. Fr. 4, p. 32, t. 3, ff. 4—6 (non sat distincta).
» **turgida** v. Hagenow, 1842, Rügens Kreide Verstein; Leonh. & Br. Jhb. 1842, p. 570, t. 9, f. 22.
» **conoidea** Czjz., 1847, For. Wien. Beck., Haid. naturwissen. Abh. 2, p. 145, t. 13, ff. 4—6.
» **Girardana** Rss, Sept. Thon. Berl., Zeitschr. deut. geol. Gesellsch. 3, p. 73, t. 5, f. 34; v. Schlicht, t. 20, ff. 11—13.
» **Beccarii** v. **Soldanii** Park. & Jones, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 389, t. 16, ff. 31—33.
» **nitidula** Schwag, 1866, For. Kar. Nikobar; Novara Reise geol. Th. 2, 2, p. 263, t. 7, f. 110.
» **Soldanii** v. Hken, 1875, For. Cláv. Szab. Sch., p. 80, t. 9, f. 7.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 706, t. 107, ff. 6—7 (conf. Rotal. orbicularis (d'Orb.), ibid., t. 115, f. 6, quæ a figura, t. 107, ff. 6—7, non distingvenda est).

Hab. in Stoksund Norvegiæ metr. 140—180 (Norman); mare Atlanticum boreale metr. 1,750 (Lindahl) haud frequens.

POLYSTOMELLA d'Orb.

P. arctica Park. & Jones.

Tab. XVI, fig. 813.

Nautiloidea, disciformis, subumbonata, latere utroque subplano, margine rotundato, segmentis 8—14. Suturæ sæpe limbatæ impressæ, ostiis canaliculorum interseptalium poriformibus utrinque (interdum uniserialibus) instructæ, pontibus septalibus destitutæ; area umbilicalis ostiis sparsis provisa.

Apertura marginalis, suturalis porosa aut rima margine superno crenulata, ostiis interdum nonnullis supramarginalibus superpositis.

Fig. 813: exemplum e mari Spetsbergensi profund. metr. 150; *b:* facies marginalis.

Polystomella arctica Park. & Jones, M. S. 1864.
Brady, 1864, Rhiz. Shetl., Trans. Lin. Soc. 24, p. 471, t. 48, f. 18; 1878, Ret. Rhizop., N. Pol. Exped. 1875—76, A. M. N. H. (5) 1, p. 437, t. 21, f. 13.
P. crispa v. **arctica** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 401, t. 14, ff. 25—30.
Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 735, t. 110, ff. 2—5.
Balkw. & Wright, 1885, Dublin For., Trans. R. Irish Acad. Sc. 28, p. 353, t. 13, f. 27.

Hab. mare Spetsbergicum & Groenlandicum metr. 140—180 sat frequens; ad Newfoundland et Nova Semjla. Diam. mm. 1.50.

P. sibirica Goës.

Tab. XVII, fig. 814.

Lenticularis, biconvexa plus minusve applanata, interdum subcarinata, cameris circiter 24, angustatis, umbonibus interdum circumscriptis, ostiis septalibus plerumque in binas series interdum in unam seriem dispositis; apertura poris minutis exhibita.

Fig. 814: facies lateralis; *a:* facies marginalis.

Hab. ad Nova Semjla, Matotschkin Sharr metr. 30 sat frequens (Stuxberg, Théel 1875). Diam. mm. 3—4.

P. striato-punctata (Ficht. & Moll.) Park. & Jones.

Tab. XVII, figg. 815—816.

Discoidea, lateribus subplanis, umbilicis subdepressis, interdum absentibus, umbonibus obsoletis substitititutis; segmentis 8—12 subinflatis, suturis paullum impressis, pontibus septalibus brevissimis, foveolis plus minusve distinctis, interdum fere evanescentibus; apertura marginalis, suturalis, porosa aut crenulata, poris septalibus interdum additis paucis.

Testa interdum obsolete squamoso-areolata, sæpe hyalina, poris magnitudine variantibus; (testa aliquando subarenacea?).

Fig. 815: hyalina; *a:* facies marginalis; *b:* in luce transeunte visa; e Gullmaren sinu Bahusiæ.

Fig. 815 *c—f*: duæ majores e mari Groenlandico profund. metr. 18; *c:* umbone obsolete granuloso.

Fig. 815 *g—i:* e mari Spetsbergico metr. 180—550, ostiis septalibus provisa.

Fig. 815 *k—l:* e mari N. Semjla.

Fig. 815 *m—r:* pygmææ e mari Bahusiæ profund. metr. 80; *m:* superficiem areolatam præbens.

Fig. 815 *s—u:* e mari Spetsbergico.

Fig. 816: forma subarenacea? Haplophragmio similis; ex eodem loco; *a:* facies marginalis.

? **Nautilus striatopunctatus** Ficht. & Moll., 1803, Test. micr., p. 61, t. 9, ff. a—c (striata, inflata sine pontibus septalibus).
Polyst. Poëyana d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 55, t. 6, ff. 25—26.
Geoponus stella borealis Ehrenb., 1839, Jetzt lebende Thierarten der Kreidebild., Abh. K. Ak. Wiss. Berlin, p. 132, t. 1, ff. a—g.
Polyst. Haurina d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 122, t. 6, ff. 1—2.
? **Polyst. rugosa, obtusa** d'Orb., ibid., t. 6, ff. 3—6 (segment. 15—20).
Polyst. Antonina, Listeri d'Orb., ibid., p. 128, t. 6, ff. 17—22.
» **stella borealis, gibba, venusta** Schultze, 1854, Organ. Polythal., p. 60, 67, ff. 1—9.
Non. heteropora, densepunctata, Polyst. subcarinata Egger, Mioc. Ortenburg, Leonh. & Bronn Jhb. 1857, p. 299—301, t. 14, ff. 19—25.
Polyst. umbilicatula Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 42, t. 3, ff. 81—82
» » var. **incerta** Will., ibid., t. 3, f. 82 a.
Non. excavata Seg., 1862, Rhizop. Catania, Atti Accad. Gioena (2) 18, t. 1, f. 4.
Polyst. latidorsata Rss, 1863, For. Oberburg, Steiermark, Wien. Ak. DkSchr. 23, p. 10, t. 1, f. 16.
» **minuta, discrepans** Rss, 1864, Oberoligocän, Wien. Ak. S. Ber. 50, p. 478, t. 4, ff. 6—7.
» **striatopunctata** Jones, Park. & Brady, 1866, For. Crag., Pal. Soc. 19, t. 2, ff. 38—39.
» **crispa** var. **striatopunctata** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 402, t. 14, ff. 31—34, t. 17, f. 60.
» **minima** Seg., 1879, For. terz. Prov. Reggio, Atti Accad. Lincei (3) 6, p. 333, t. 17, f. 38.
» **crispa** var. **Poëyana** Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet.-Akad. Handl. 19, 4, p. 116, t. 8, ff. 301—302.
» **striatopunctata** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 733, t. 109, ff. 22—23.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 43, f. 17.

Hab. ad oras Sveciæ, Norvegiæ, Groenlandiæ, Spetsbergiæ frequens, metr. 2—1,700. Diam. mm. 0.30—1.10.

forma affinis:

Magis inflata aut carinata, sæpe umbonata.

P. subnodosa v. Münst. (sec. Reuss), Tab. XVII, figg. 817—819.

Fig. 817: e mari Nova Semjla; *a:* facies marginalis oralis.

Fig. 818: pygmæa in typicam vergens; e mari Bahusiæ Sveciæ.

Fig. 819: crassa, e mari Newfoundlandico; *a:* facies marginalis oralis.

Robulina subnodosa v. Münst., Leonh. & Bronns Jhb. 1838, p. 391, t. 3, f. 61.
Nonionina splendida Boll., 1846, Geogr. deut. Ostseeländ., p. 177, t. 2, f. 15.
Polyst. subnodosa Reuss, 1855, Tert. Sch. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. Sitz. Ber. 18, p. 240, t. 4, f. 51.
» **exoleta** Costa, 1854, Pal. Napol. 2, t. 19, f. 10.
» **cryptostoma, angulata, Ortenburgensis** Egger, 1857, Mioc. Ortenburg; Leonh. & Bronns Jhb. 1857, pp. 301, 302, t. 9, ff. 19—20; t. 15, ff. 5—9.
? **Naut. ambiguus** Ficht. & Moll., 1803, Test. micr., p. 62, t. 9, ff. d—f.
? **Polyst. subumbilicalis** Czjz., 1847, For. Wien. Beck., Haid. naturwiss. Abh. 2, p. 143, t. 12, ff. 32—33.
? **Polyst. Ungeri, flexuosa** Rss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. Dkschr. 1, p. 369, t. 48, ff. 2—3.

Hab. ad New Foundland rara (Lindahl); Nova Semjla (Stuxberg).

P. crispa Lin.

Tab. XVII, figg. 820—821; 822.

Lenticularis, plus minusve umbonata (aliquando umbonibus destituta), margine attenuato sæpe carinato; segmenta anfractus ultimi 12—24; suturis elevatis, extra marginem ut spinis plerumque prominentibus, pontibus septalibus transversis interse connectis aut subconnectis; apertura marginalis, suturalis, poris constituta.

Fig. 820: exemplum e mari Bahusiæ profund. metr. 80; *a:* facies marg. oralis.

Fig. 821: exemplum e Zostera litorum Bahusiæ; *a:* facies marg. oralis.

Fig. 822: inter P. crispam & striatopunctatam, e sinu Quænang Norvegiæ profund. metr. 200.

Nautilus crispus, testæ apertura, semicordata, anfractibus contiguis, geniculis crenatis, Lin. Syst. nat., Ed. X, 1758, p. 709.
» » ? Ficht. & Moll., 1803, Test. micr., p. 40, t. 4, ff. d—f, t. 5, ff. a—b (pontibus septal. omissis); Montagu, 1803, Test. Brit., p. 187, t. 18, f. 5.
Polyst. crispa d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 283, Mod. 45.
» **oweniana** d'Orb., 1839, Voy. amér. mérid., p. 30, t. 3, ff. 3, 4.
» **Lanieri** d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 54, t. 7, ff. 12—13.
» **Berthelotiana** d'Orb., 1839, For. Canar., p. 129, t. 2, ff. 31—32.
» **ornata, crispa,** ? **flexuosa** d'Orb., 1846, For. Bass. tert. Vienne, p. 125, t. 6, ff. 9—14, p. 127, t. 6, ff. 15—16 (P. flexuosa in Polyst. striatopunct. v. subnodosam Münst. vergens).
» **crispa, decipiens, striolata, ornata** Costa, 1854, Pal. Napoli 2, t. 14, f. 11, t. 19, ff. 13, 15—16.
» **crispa** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 399, t. 14, f. 24; t. 17, f. 61.
» » Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 40, t. 3, ff. 78—80 (margine spinosa).
» » Carpenter, 1862, Introd. Foramf., p. 278, t. 16, f. 4 (margine spinoso).
» » Brady, Chall. Rep. 9, p. 736, t. 110, ff. 6—7.

Obs. Polyst. regina, Josephinæ, aculeata d'Orb., Bass. tert. Vienne, p. 129—131, t. 6, ff. 23—28, margine aculeis ornato, a typo difficillime distingvendæ.

Hab. ad oras Sveciæ occidentales, metr. 3—80, passim. Diam. mm. 0.80 (plerumque minuta).

NONIONINA d'Orb.

N. umbilicatula Montag.

Tab. XVII, figg. 823—824.

Nitida, interdum pellucida, nunc subdepressa, nunc paullum inflata, umbilicata aut subumbilicata, margine rotundato, segmentis 9—12, suturis vix impressis; facie septali convexa, semilunari; apertura suturali, marginali, angusta, poris mediocribus; interdum foveolis septalibus minutis provisa. Aliquando e particulis arenaceis et calcareis immixtis constructa, Haplophragmio similis.

Fig. 823: e sinu Bergensium Norvegiæ, profund. metr. 200; *a:* facies marginalis oralis.

Fig. 824: calcareo-arenacea e Gullmaren sinu Bahusiæ profund. metr. 70.

Naut. umbilicatulus Montag, 1803, Test. Brit., p. 191, Supplem. 1808, p. 78, t. 18, f. 1.
Non. Soldanii d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 109, t. 5, ff. 15—16 (in N. pompilioidem vergens).
» » Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 201, t. 17, f. 11 (item).
» **falx** Czjz, 1847, For. Wien. Beck., Haid. Nat. Wiss. Abh. 2, p. 142, t. 12, ff. 30—31.
» **polystoma** Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 206, t. 14, f. 10.
» **crassula** Park. & Jones, 1857, For. Norw. A. M. N. H. (2) 19, p. 286, t. 11, ff. 5—6.
» **Barleana** Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 32, t. 4, ff. 68—69.
» **bathyomphala** Rss, 1862, Nordd. Hils u. Gault, Wien. Ak. S. Ber. 46, p. 95, t. 13, f. 1.
Polystom. crispa var. **umbilicatula** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 405, t. 14, f. 42, t. 17, ff. 58—59.
Non. formosa Seg., 1879, Foram. terz. Prov. Reggia, Atti Accad. Lincei (3) 6, p. 63, t. 7, f. 6.
» **umbilicatula** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 726, t. 109, ff. 8—9.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 43, f. 19.

Hab. ad oras occidentales Sveciæ et Norvegiæ metr. 40—180 frequens, ad Spetsbergiam metr. 180—1,250 freqventissima.

N. depressula Walk. & Jacob.

Tab. XVII, figg. 825—826.

Discoidea, margine plerumque rotundato, aliquando submarginata, umbilicis haud multum aut vix excavatis subgranulosis; interdum subumbonata; segmentis 7—11—14, suturis sæpe impressis, umbilicum versus sæpe stellate — excavitis, aut sublimbatis; plerumque hyalina, poris minutis creberrimis; a Polystomella striatopunctata interdum difficile distingvenda.

Fig. 825: e mari Germanico, in formam sequentem vergens; *a:* facies later. oralis.

Fig. 826: e mari Groenlandico; *a:* facies later. oralis.

Naut. depressulus Walk. & Jac., 1798, Adams Essays microsc., p. 641, t. 14, f. 33.
Non. perforata, granosa, punctata d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 110, 111, t. 5, ff. 17—22.
» **crassula** Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 33, t. 3, ff. 70—71.
» **affinis** Rss, 1851, Sept. Thon. Berl., Zeitschr. deut. geol. Ges. 3, p. 72, t. 5, f. 32.
Polystom. crispa var. **(Non.) depressula** Park. & Jones, 1865, North Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 403, t. 14, f. 39.

Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 8, ff. 269—271.
Non. depressula Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 725, t. 109, ff. 6—7.

Obs. **Nautilus incrassatus** Ficht. & Moll., 1803, Test. min., p. 38, t. 4, ff. a—c, a N. depressula non sat distinctus.

Hab. mare Germanicum metr. 180, mare Arcticum metr. 100—1,870, passim. Diam. mm. 0.40—0.45.

forma affinis:

Suturis stellate limbatis, umbilico plerumque depresso, poris sæpe quam in typica paullo majoribus.

N. stelligera d'Orb., Tab. XVII, figg. 827—828.

Fig. 827: e mari Germanico; stella umbilicali impressa, non sat typica.

Fig. 828: exemplum e Bukken sinu Norvegico.

d'Orb., 1839, For. Canar., p. 128, t. 3, ff. 1—2.
Brady, 1864, Rhizop. Shetl., Trans. Lin. Soc. 24, p. 471, t. 48, f. 19.
Polyst. crispa v. **stelligera** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Philos. Trans. 155, p. 404, t. 14, f. 40.
Nonionina stelligera Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 728, t. 109, ff. 3—5.

Hab. ad Spetsbergiam; in Bukken sinu Norvegico metr. 260—350 (Norman) minuta; mm. 0.30—0.40.

N. Boueana d'Orb.

Tab. XVII, fig. 829.

Late ovalis aut elliptica, compressa, margine subacuto, umbilico vix excavato, interdum tenue granulato; segmentis anfractus ultimi 12—16; suturis sæpe impressis paullum excavatis aut obsolete stelligeris. A sequente non sat limitanda.

Fig. 829: exemplum e mari Atlantico profund. metr. 1,240; *a:* facies marg. oralis.

d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 108, t. 5, ff. 11—12.
Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 729, t. 109, ff. 12—13.

Obs. **Non. Boueana** Rss, 1863, For. Crag d'Anvers, Bullet. Ac. Belg. (2) 15, p. 156, t. 3, ff. 47—48 inter hanc et sequentem medium tenet.

Hab. mare Atlanticum lat. 48° boreali longitud. occident. 10° metr. 1,240 passim (Lindahl). Diam. mm. 0.65.

N. scapha Ficht. & Moll.

Tab. XVII, fig. 830.

Elongate aut late elliptica, compressa aut inflata, margine obtuse cuneato; segmentis 9—12, rare 15, ultimis raptim increscentibus, elongatis aut latis, tumidis; plerumque vix umbilicata, suturis interdum crenatis; (testa arena aliquando immixta?)

Figg. 830—830 *c:* exempla e sinu Gullmaren Bahusiæ.

? Fig. 831: tenue arenacea, Haphlophragm. cassidi aliquantum similis, e mari Groenlandico profund. metr. 40.

Naut. scapha Ficht. & Moll., 1803, Test. micr., p. 105, t. 19, ff. d—f (in N. Boueanam d'Orb. vergens).
Non. Grateloupi, Sloanei, Brownii d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 46, t. 6, ff. 6—7, 18—18 bis; t. 7, ff. 22—23.
» **communis** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 106, t. 5, ff. 7—8.
» » Park. & Jones, 1857, For. Coast Norway, A. M. N. H. (2), 19, p. 287, t. 11, ff. 7—8.
» **labradorica** Park. & Jones, Brady, 1866, Crag. For., Pal. Soc. 19, t. 2, ff. 44—45.
Pullenia communis v. Htkn., 1875, For. Cláv. Száb. Sch., p. 59, t. 10, f. 10.
? **Non. Fraasana** Gümb., 1862, Streitberg Schwammlager, Jahresh. Württemb. naturwiss. Vereins 1862, p. 233, t. 4, f. 5.
Polystom. crispa var. **Scapha** Park. & Jones, 1865 (ex parte(, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Transact. 155, p. 404, t. 14, f. 38.
» **crassula** v. **Scapha** Goës, 1881, Ret. Rhiz. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 114, t. 8, ff. 299—300.
Non. Scapha Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 730, t. 109, ff. 14—15.
» **labradorica** Daws., 1860, Canad. Natur., p. 192, f. 4; 1871, Gulf & River St. Lawrence A. M. N. H. (4) 7, p. 86, f. 5 (brevis inflata).

Hab. ad oras Sveciæ et Norvegiæ metr. 30—180 frequens; in mari Arctico profund. metr. 180—2,200 vulgaris. Diam. mm. 0.90.

forma affinis:

segmentis ultimis valde elongatis, ultimo sæpe inæquilaterali, spiram fere obtegente: **N. turgida** Williams, Tab. XVII, fig. 832.
Fig. 832: exemplum e sinu Codano profund. metr. 230.

Rotalina turgida Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 50, t. 4, ff. 95—97.
? **Rotalia cristellarioides** Rss, 1863, Crag. d'Anvers, Bull. Ac. Belg. (2) 15, p. 154, t. 3, f. 44.
Polystom. crispa v. **(Non.) turgida** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 405, t. 17, f. 57.
Non. turgida Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 731, t. 109, ff. 17—19.

Hab. sinum Codanum profund. metr. 100—230 rara; Bukken sinum Norvegicum metr. 260—350 (Norman). Diam. mm. 0.30—0.40.

OPERCULINA d'Orb.

O. ammonoides Gronov.

Tab. XVII, fig. 833.

Planospiralis, complanata, sæpe obtuse- aut truncato-marginata, area umbilicali leniter impressa, anfractibus internis nunc exhibitis, nunc subobtectis; anfractibus 3, segmentis anfr. ultimi numero 9—13, sæpe paullum inflatis, angulo interno sæpe calloso, emarginato aut inciso; suturis plerumque impressis, aut impresse-limbatis.

Fig. 833: anfractibus internis non obtectis; *a:* facies marg. oralis, exempli e Gullmaren Bahusiæ metr. 75.

Fig. 833 *b*, *a:* anfractibus internis umbilico subobtectis; ex eodem loco.

Fig. 833 *c:* exempl. e Farsund Norvegiæ metr. 75.

Naut. ammonoides Gronov, 1781, Zoophylac. Gronov., p. 282, t. 19, ff. 5—6.
» **balthicus** Schroet., 1783, Vollst. Einleitung, Gesch. Steine u. Versteiner. 1, p. 20, t. 1, f. 2.
Operc. complanata Park. & Jones, 1857, For. Coast. Norw., A. M. N. H. (2) 19, p. 285, t. 11, ff. 3—4.

Non. elegans Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 35, t. 3, ff. 74—75.
Nummulina perforata var. **(Operc.) ammonoides** Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 398, t. 14, f. 44; t. 17, ff. 62—63.
Operculina ammonoides Brady, 1884, Chall. Rep. Zool. 9, p. 745, t. 112, ff. 1, 2.

Hab. ad oras occidentales Sveciæ et Norvegiæ profund. metr. 70—260 sat frequens. Diam. mm. 0.50—0.85.

CORNUSPIRA M. Schultze.

C. foliacea Phil.

Tab. XVIII, fig. 834.

Planospiralis, valde applanata, anfractibus internis pernumerosis, tenuissimis, sequentibus plus minusve raptim latitudine increscentibus, sequentibus præeuntes haud multum aut vix amplectentibus, lineis plicisque transversis, arcuatis instructis; parte tubi plus matura sæpe longitudinaliter striata aut rugosa; apertura obovata aut rima longa, tubo toto patente; margine interno sæpe ex parte canaliculato aut fisso.

Figg. 834—834 *c:* exempla e mari Groenlandico; *a, c:* facies marg. oralis.

Fig. 834 *d—e:* lentius increscens, e mari Spetsbergensi; *e:* facies marg. oralis.

Orbis foliaceus Phil., 1844, Moll. Sicil. 2, p. 147, t. 24, f. 26.
Operculina striata, plicata Czjz, 1847, For. Wien. Beck., Haid. Nat. Wiss. Abh. 2, p. 146, t. 13, ff. 10—13.
Cornuspira planorbis Schultze, 1854, Organ. Polythal., p. 40, t. 2, f. 21.
Operculina ammonitiformis Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 209, t. 17, f. 16.
Spirillina foliacea Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 91, t. 7, ff. 199—201.
Cornuspira foliacea Reuss, 1865, Deutsch. Septarienth., Wien. Ak. DkSchr. 25, p. 121, t. 1, ff. 8—9.
» » Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 408, t. 15, f. 33.
» » Jones, Park., Brady, 1866, For. Crag., Pal. Soc. 19, p. 2, t. 3, ff. 50—51.
» » Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 120, t. 9, f. 308.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 199, t. 11, ff. 5—9.
» » Reuss, 1870; v. Schlicht, Sept. Thon. Pietzpuhl, t. 35, ff. 11—12.

Hab. ad oras Scandinaviæ, Groenlandiæ, Spetsbergiæ profund. metr. 10—530, haud rara. Diam. mm. 3—4.

formæ affines:

1. margine anguste carinato.

C. carinata Costa.

Operculina carinata Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 209, t. 17, f. 15.
C. Bornemanni Rss, 1863, Sept. Thon. Offenbach, Wien. Ak. S. Ber. 48, p. 39, t. 1, f. 3.
» **carinata** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 201, t. 11, f. 4.

Hab. in sinubus Norvegiæ passim (Sars, Norman).

2. minus compressa, anfractibus fere teretibus, quoque suum præcedentem ex parte amplectente.

C. involvens, Rss.

Operculina involvens v. Rss, 1849, Neue Foramf. Österreichs., Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 370, t. 46, f. 20.
Cornuspira involvens Rss, Sept. Thon. Offenbach, Wien. Ak. S. Ber. 48, p. 39, t. 1, f. 2.

Cornuspira involvens Park. & Jones, Brady, 1866, Crag. For., Pal. Soc. 19, p. 3, t. 3, ff. 52—54.
» » **polygyra** v. Hken, 1875, Clávul. Szabói Sch., Mittheil. a. d. Jhb. K. Ungar. geol. Anst. 4, p. 19, t. 1, f. 11, t. 2, f. 1.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 200, t. 11, ff. 1—3.

Hab. mari Arctico et Norvegico passim, profund. metr. 30—180; pygmæa.

C. striolata Brady.

Tab. XVIII, fig. 835.

Anfractibus paucis raptim latitudine increscentibus, quare forma flabelliformis adultarum, plus minusve plicato-striata aut rugoso-squamosa; striis verticalibus sæpe obsoletis; juvenes a var. involvente Rss sæpe vix discernendæ; megasphærica forsan typicæ; inter congeneres maxima.

Fig. 835: magnitudine naturali delineata; e mari Sibirico.

Cornuspira striolata Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 202, t. 113, ff. 18—19.

Hab. mare Sibiricum profund. metr. 150 (Dom. Théel, Stuxberg). Diam. mm. 35.

SPIROLOCULINA d'Orb.

S. planulata Lamck.

Tab. XVIII, figg. 836—836 *c*.

Elliptica, utrinque excavata, margine truncato aut rotundato, cameris planis limbo destitutis; apertura subquadrata aut ovalis lingula simplici aut furcata plerumque instructa.

Fig. 836: angusta, typica, e sinu Bergensium Norvegiæ, 20 metr.

Fig. 836 *b:* in limbatam transiens; e Gullmaren Bahusiæ metr. 40.

Miliolites planulata Lamck., 1805, Ann. Mus. 5, p. 352.
Spir. depressa, perforata, ? rotundata d'Orb., 1826, Ann. Sc. nat. 7, p. 298—299, No. 1, 2, 14, Mod. 92.
» **badenensis, dilatata** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne. pp. 270, 271, t. 16, ff. 13—18.
» **depressa** var. **rotundata** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 82, t. 7, f. 178.
» **Freyeri** Reuss, 1863, Oberburg. Steiermk, Wien. Ak. Sitz. Ber. 23, p. 7, t. 1, f. 9.
» **planulata** Brady, Park. & Jones, 1866, For. Crag., Pal. Soc. 19, p. 15, t. 3, ff. 37—38.
Mil. planulata Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 408, t. 17, f. 82.
Spir. planulata Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 148, t. 9, f. 11.
» » Brady, Park. & Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, p. 214, t. 40, ff. 14—15.

forma affinis:

margine limbato, suturis prominentibus, a typica vix limitanda; nec a Spirol. excavata d'Orb. Bass tert. Vienne, p. 271, t. 16, ff. 19—21 distincta:

S. limbata d'Orb., Tab. XVIII, fig. 837.

Fig. 837: e mari Azorico profund. metr. 70.

d'Orb., 1826, Ann. Sc. nat. 7, p. 299, No. 12.
Spir. limbata Bornem., 1855, Sept. Thon Hermsd., Zeitschr. deut. geol. Gesellsch. 7, p. 348, t. 19, f. 1.
» **depressa** Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 82, t. 7, f. 177.
» **limbata** Rss, 1863, Sept. Thon. Kreuznach, Wien. Ak. S. Ber. 48, p. 64, t. 8, f. 89.
Mil. (Spirol.) limbata Park. & Jones, 1865, Phil. Trans. 155, p. 409, t. 17, f. 83.
Spir. limbata Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 150, t. 9, ff. 15—17.

Hab. ad oras Scandinaviæ profund. metr. 10—70 passim.

MILIOLINA (Lamck.) Williams.

M. seminulum Lin.

Tab. XVIII, figg. 838—838 *n*; Tab. XIX, figg. 840—843.

Oblonga aut subrotundata, compressa aut plus minusve inflata, plerumque nitida, sectione transversa trigona aut triloba; apertura ovata aut subcirculari aut reniformi, lingua bifurcata aut simplici instructa. Segmenta apparentia 5—4, rare 3.

Fig. 838 *a*, *b:* e mari Groenlandico profund. metr. 296; *b:* facies oralis; *c*, *d:* sectiones transversæ, dispositionem segmentorum "Sigmoilinæ" præbentes.

Fig. 838 *e*, *f*, *g:* magis triangularis; e mari Azorico profund. metr. 1,780.

Fig. 838 *h*, *i*, *k:* in variet. Auberianam vergens, ex Atlantico boreali profund. metr. 150.

Fig. 838 *l*, *m*, *n:* magis orbicularis, tumida, e mari Bahusiæ profund. metr. 35.

Tab. XIX, fig. 240: e Koster fretis insularum Bahusiæ profund. metr. 2.

Fig. 841: valde inflata fere IV loculina, ex Atlantico boreali, profund. metr. 330.

Fig. 842: valde obliquata, e Skagerack, profund. metr. 700—850.

Fig. 843: in subrotundam transiens; e mari Groenlandico profund. metr. 110.

Serpula seminulum testa regulari ovali, libera, glabra Lin., 1758, Syst. Nat. Ed. X, 1, p. 786.
Synonymiam ceteram vide apud Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 124 *b*) et p. 187 *d*) partim, et Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 157, t. 5, f. 6.
Quinqueloc. seminulum (d'Orb.) Schlumb., 1893, Mil. golfe Marseille, Mém. Soc. Zool. France 6, p. 208, t. 4, ff. 80—81.

Hab. ad litora Scandinaviæ occidentales et Arctica profund. metr. 2—800 frequens; long. mm. 2.50; nec non mare Balticum (pygmæa) passim.

formæ affines:

1. triloculina plus minusve tumida; a formis larvalibus Mil. (Biloc.) simplicis difficile distincta.

M. inornata d'Orb., Tab. XVIII, fig. 839.
Triloculina inornata d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 279, t. 17, ff. 16—18.
? **Triloc. pyrula** Karr., 1867, For. Österreichs, Wien. Ak. S. Ber. 55, p. 359, t. 2, f. 7.
Triloc. decipiens Reuss, 1849, Neue For., Wien. Ak. DkSchr. 1, 1, p. 382, t. 49, f. 8.

Hab. extra Väderöarne insulas Bahusiæ profund. metr. 50.

2. segmentis acutangulis aut carinatis, a typo non sat distincta; sæpe lata suborbicularis:

M. Auberiana d'Orb., Tab. XIX, figg. 844—844 *e*.

Fig. 844 *a, b:* minus carinata, e mari extra Väderöarne insulas Bahusiæ profund. metr. 45.

Fig. 844 *c, d, e:* magis carinata, medio impresso, ex eodem loco.

Quinqueloc. Auberiana d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 193, t. 12, ff. 1—3.
» **Gualteriana, Lamarckiana, Cuveriana** d'Orb., ibid., p. 189, 190, t. 11, ff. 14—15, 19—21.
» **Buchiana, Ungeriana, Partschii, peregrina** d'Orb., Bass. tert. Vienne, p. 277, 289, 291, 292, t. 18, ff. 10—12, 22—24, t. 19, ff. 1—6.
? **Triloc. anceps** Rss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 383, t. 49, f. 11 (complanata).
Quinqueloc. inæqualis d'Orb., 1839, For. Canareis, p. 142, t. 3, ff. 28—30.
Mil. seminulum var. Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 9, ff. 346—347.
» **auberiana, cuveriana** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 162, t. 5, ff. 8—9, 12.

Hab. ad oras occidentales profund. metr. 50 rara. Long. mm. 0.50.

3. segmentis angulatis, oblonga:

M. Candeiana d'Orb., Tab. XIX, fig. 845.

Fig. 845: exemplum non sat acute-carinatum e mari Atlantico boreali.

Quinqueloc. Candeiana d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 199, t. 12, ff. 24—26.
Quinqueloc. Candeiana, Kochi Rss, 1855, Kreidegeb. Mecklenburg, Zeitschr. deut. geol. Ges. 7, p. 289, t. 11, ff. 6—7.
» **longirostra** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 291, t. 18, ff. 25—27.
? » **venusta** Karr., 1868, Mioc. Kostej, Wien. Ak. Sitz. Ber. 58, p. 147, t. 2, f. 6.
? » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 162, t. 5, ff. 5, 7.
? **Triloc. carinata** Phil., 1843, Tert. Verstein. n. w. Deutschl., t. 1, f. 36.

Hab. mare Atlant. lat. bor. 51° profund. metr. 400, rara (Lindahl).

4. disciformis suborbicularis aut transverse subovata, subplana, margine rotundato; apertura sæpe magna semilunata aut triangularis lingua minuta aut obsoleta; segmentis sæpe irregulariter dispositis, ultimis ambobus margine orali interse sæpe distantibus. Triloculina suborbicularis d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 177, t. 10, ff. 9—11 huc forsan referenda, forma striolata.

M. subrotunda Walk. & Boys., Tab. XIX, figg. 846—847 *a—h*.

Fig. 846: inter seminulum et subrotundam, e Hållö Bahusiæ, profund. metr. 50.

Fig. 847 *a—h:* formæ variæ e mari Bahusiæ et mari Atlantico boreali e profundis parvis.

Serpula subrotunda Walk. & Boys, 1784, Test. min., p. 2, t. 1, f. 4.
Vermic. subrotundum Montag, 1803, Test. Brit. 2, p. 521.
Quinqueloc. subrotunda d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 302, No. 36.
» **dilatata** d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 192, t. 11, ff. 28—30.
» » Schlumb., 1893, Miliol. Golfe de Marseille, Mém. Soc. Zool. France 6, p. 217, t. 3, ff. 70—74, t. 4, ff. 89—90.
» **meridionalis** d'Orb., 1839, Voy. Amér. mérid. 5, p. 75, t. 4, ff. 1—3, 10—13.
Mil. subrotunda Park. & Jones, 1865, N. Atl. und Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 411, t. 15, f. 38.
Triloc. truncata Karr., 1864, Leytakalk Wien. Beck., Wien. Ak. Sitz. Ber. 50, p. 704, t. 1, f. 2.
» **dilatata** Karr., 1868, Mioc. Kostej., Wien. Ak. S. Ber. 58, p. 139, t. 2, f. 1.

Miliol. subrotunda Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 168, t. 5, ff. 10—11.
? **Quinqueloc. implexa** Terqu., 1886, For. et Ostrac. d'Islande, Bull. Soc. Zool. France, 1886, p. 335, t. 11, ff. 24—26.
Mil. subrotunda Wright, 1885, For. Belfast, Proc. Belf. nat. Field Club, 1885—86, Append. t. 29, f. 6.

Hab. ad oras occidentales Scandinaviæ profund. metr. 0.5—260; mare Arcticum profund. metr. 20—280 ubique sat frequens. Diam. mm. 0.50—1.25.

5. testa arena incrustata colore brunneo-hepatico, plerumque magis complanata, segmentis teretiusculis; suturis sæpe fere obsoletis, margine rotundato aut subtruncato aut obtuse angulato. Speciem formamque quamque suam formam agglutinantem habere est expectandum.

M. agglutinans Park. & Jones, Tab. XIX, figg. 848—848 *l*; Tab. XX, fig. 849.

Figg. 848—848 *e:* ex arena minus grandi constructæ, e mari Groenlandico profund. metr. 130—440.

Fig. 848 *f—h:* pauperata, e mari Baltico; an = fusca Brady.

Figg. 848 *i—l:* e mari Spetsbergico profund. metr. 180; in contortam vergens.

Tab. XX, fig. 849: e mari Norvegico profund. metr. 90—180.

Mil. (Quinqueloc.) agglutinans Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 410, t. 15, f. 37.
Obs. Quinqueloc. agglutinans d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 168, t. 12, ff. 11—13, apertura dentata a nostra distincta, quare nomen formæ nostra in "arenaceam" melius sit transmutandum. M. fuscæ Brady, 1870, For. tidal. Riv., Ann. M. N. H. (4) 6, p. 286, t. 11, f. 2, exempla a Dom. Cel. Jos. Wright benigne communicata a nostra non specifice distincta.
Quinqueloc. foeda Reuss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 384, t. 50, ff. 5—6.
? **Miliolina seminulum** Goës, 1884, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 9, ff. 319—320.
» **agglutinans** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 180, t. 8, ff. 6—7 (magis rudis).
» » Balkw. & Wright, 1885, Rec. Dubl. For., Trans. Roy. Irish. Acad. Sc. 28, p. 325, t. 13, ff. 1—3 (magis rudis).
» Moebius, 1880, For. Mauritius, p. 77, t. 3, ff. 4—8.
» Brady, Park. & Jones, 1888, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, t. 40, ff. 34—35.

Hab. mare Arcticum metr. 100—350 passim; ad oras Sveciæ et Norvegiæ metr. 90—180 minus frequens; mare Balticum (pygmæa) passim. Long. mm. 1.30.

6. plus minusve elongata, plerumque tri-quadriloculina, a Miliolina ringente var. elongata d'Orb. interdum difficulter distingvenda.

M. oblonga Montag, Tab. XX, figg. 850—850 *f*.

Fig. 850: e mari Bahusiæ.

Fig. 850 *c:* apertura coarctata exempli alius.

Figg. 850 *d*—850 *f:* e sinu Bergensi Norvegico.

Vermiculum oblongum Mont., 1803, Testac. Brit., p. 522, t. 14, f. 9.
Triloc. oblonga d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 300, Mod. 95.
Vide præterea Goës, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, p. 124 (ubi Quinquelocul. tenuis Czjz. est secernenda).
Miliolina oblonga Brady, 1884, Chall. Rep. Zool. 9, p. 160, t. 5, f. 4.
? **Triloc. lævigata** (d'Orb.) Schlumb., 1893, Mil. golfe Marseille, Mém. Soc. Zool. France 6, p. 205, t. 1, ff. 45—47.

Hab. ad oras Sveciæ occidentales et Norvegiæ profund. metr. 20—50 passim. Long. mm. 1.50.

7. segmentis margine truncatis, aut obtuse carinatis aut rotundate truncatis; segmento antepenultimo projecto angulato aut carinato; testa plerumque opaca, grisea sabulo tenui intermixto constructa; interdum tamen albida subnitida, lævis. Formæ magis inflatæ a M. seminulo difficile distingvendæ:

M. contorta d'Orb., Tab. XX, figg. 851—852.

Fig. 851 *a, b:* e mari Groenlandico profund. metr. 100.

Fig. 851 *c:* magis tumida (interdum tamen submarginata) e mari Atlantico extra Lusitaniam profundo ignoto.

Fig. 852: intermediæ aut angulatæ Karrer proxima e mari extra Väderöarne insulas Bahusiæ profund. metr. 50.

Quinqueloc. contorta d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 298, t. 20, ff. 4—6.
» **Juleana, Rodolphina, Badenensis** d'Orb., 1846, ibid., p. 298, 299, 300, t. 20, ff. 1—3, 7—12.
» **latidorsata** Rss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 386, t. 50, f. 12.
» **kostejana, sclerotica** Karr., 1868, Mioc. Kostej., Wien. Ak. Sitz. Ber. 58, p. 152, t. 3, ff. 4—5.
» ? **bidentata** d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 197, t. 12, ff. 18—20.
» ? **opaca** Rss, Sept. Thon. Offenbach, Wien. Ak. S. Ber. 48, p. 42, t. 2, f. 9.
» ? **Berthelotiana** d'Orb., 1839, For. Canaries, p. 142, t. 3, ff. 25—27.
» ? **ovata** (Roemer), Reuss, 1855, Tert. Sc. nördl. u. mittl. Deutschl., Wien. Ak. S. Ber. 18, p. 252, t. 9, f. 88.
Mil. sclerotica Balkw. & Millett, 1884, For. Galway, Journ. micr. & nat. Sc. 3, t. 1, f. 2.
? **Massilina annectens** Schlumb., 1893, Mil. golfe Marseille, Mém. Soc. Zool. France 6, p. 220, t. 3, ff. 77—79.
? **Quinqueloc. rugosa** Schlumb., ibid., p. 210, t. 4, ff. 91—93.

* gibba:

Trilocul. angulata Karr., 1867, Foramfauna Österreichs Wien. Ak. Sitz. Ber. 55, p. 359, t. 2, f. 6.
» **intermedia** Karr., 1868, Mioc. Kostej., Wien. Ak. Sitz. Ber. 58, p. 138, t. 1, f. 11.

Hab. ad oras occidentales Sveciæ rara metr. 50—70; Groenlandiæ metr. 100; Spetsbergiæ metr. 25.

8. magis applanata, margine plerumque excavato-truncato; a præcedente vix distingvenda:

M. concava Reuss, Tab. XX, fig. 853.

Fig. 853: e Kilsund Norvegiæ profund. metr. 60.

Quinqueloc. concava Reuss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr. 1, 1, p. 386, t. 51, f. 2.
» **excavata** Karr., 1868, Mioc. For. Fauna Kostej, Wien. Ak. S. Ber. 58, p. 148, t. 2, f. 9.
? » **bicarinella** Reuss, 1869, Oligocän Gaas, Wien. Ak. S. Ber. 59, p. 451, t. 1, f. 6.

Hab. in Kilsund Norvegico sinu profund. metr. 60—70 rara.

APPENDIX.

9. segmento antepenultimo etiam truncato valde prominente; interdum obsolete striata, a præcedente vix discernda; opaca:

M. polygona d'Orb., Tab. XX, figg. 854—854 *g*.

Fig. 854 *a, b:* e mari Caraibico profund. metr. 580.
Fig. 854 *c, d:* sectiones transversæ.
Fig. 854 *e, f, g:* obsolete striata, ex eodem loco.

Quinqueloc. polygona d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 198, t. 12, ff. 21—23.
? **Triloc. quadrilatera** d'Orb., ibid., p. 173, t. 9, ff. 14—16.
Mil. seminulum var. Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 9, ff. 353—354.

Hab. mare Caraibicum profund. metr. 500 rara (Goës). Long. mm. 1.40.

10. segmentis ultimis ambobus truncatis aut emarginatis, singulis costis (aut alis) binis-trinis præditis; segmentis ceteris etiam sæpe carinatis aut alatis:
M. bicostata d'Orb., Tab. XX, fig. 855 *a, b.*
Fig. 855 *a:* e mari Caraibico profund. metr. 500.
Fig. 855 *b:* facies oralis alius, alis paucioribus.

Quinqueloc. bicostata d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 195, t. 12, ff. 8—10 (costata, nec ut nostra alata).
Mil. seminulum. var Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 9, ff. 351—352.

Hab. mare Caraibicum profund. metr. 500 rara (Goës). Long. mm. 1—1.10.

M. secans d'Orb.

Tab. XX, figg. 856—856 *g.*

Plerumque late aut interdum elongate ovalis, complanata, margine attenuato interdum subcarinato, segmentis latis, sæpe transversim undulato-subplicatis.
Fig. 856—856 *d:* e mari Bahusiæ profund. metr. 55.
Fig. 856 *a, e, f:* aperturæ formis variis.
Fig. 856 *g:* sectio transversa.

? **Quinqueloc. secans** d'Orb., 1826, Tabl. méth., An. Sc. nat. 7, p. 303 (figura Soldanii a d'Orb. citata Mil. bicornem var. angulatam Williams potius exhibens); Mod. 96.
? » **vulgaris** d'Orb., ibid., p. 302.
» **Haidingeri** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 289, t. 18, ff. 13—15.
» **secans** Roem., 1838, Leonh. u. Bronns Jhb. 1838, p. 393, t. 3, f. 77.
Miliolina seminulum v. **disciformis** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 86, t. 7, ff. 188—189.
? **Quinqueloc scidula** Karr., 1867, For. Österreichs, Wien. Ak. Sitz. Ber. 55, p. 361, t. 3, f. 1.
Miliolina secans Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 167, t. 6, ff. 1—2.
Sigmoïlina secans Schlumberg, 1887, Note sur le genre Planispirina, Bull. Soc. Zool. France 12, p. 118.
Massilina secans Schlumb., 1893, Mil. golfe Marseille, Mém. Soc. Zool. France 6, p. 218, t. 4, ff. 82—83.

formæ affines:

1. Oblonge ovalis, applanata, obtuse marginata, striolata; striis sæpe valde obsoletis.
M. elegans Williams, Tab. XX, fig. 857.
Fig. 857: e mari extra Hållö insulam Bahusiæ profund. metr. 50.

Mil. bicornis v. **elegans** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 88, t. 7, f. 195.
? **Quinqueloc. Soldanii** d'Orb., 1826, Tabl. méth., An. Sc. nat. 7, p. 303.

Hab. ad oras Bahusiæ minus frequens, inter secantem vivens.

2. lævis aut obsolete ex parte striolata, nunc compressa, nunc subtrigona, margine segmentorum subtruncato, interdum angulis subplicatis; collo interdum paullum producto.

Inter Mil. secantem et bicornem medium tenet, cum quibus convivens, a quibus difficillime limitanda; ad M. Ferusacii d'Orb., cui valde propinqua, ab auctoribus forsan sæpe relata.

M. angulata Will., Tab. XX, fig. 858, Tab. XXI, figg. 859—859 *e*.

Fig. 858: in secantem vergens, extra Hållö insulam Bahusiæ profund. metr. 50.

Tab. XXI, figg. 859—859 *e:* exempla duo e sinu Bergensium Norvegiæ profund. metr. 18.

Mil. bicornis v. **angulata** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 88, t. 7, f. 196.
Quinqueloc. undosa Karr., 1867, For. Österreichs, Wien. Ak. Sitz. Ber. 55, p. 361, t. 3, f. 3.
? **Mil. (Quinqueloc.) Ferusacii** Park. & Jones, 1865, N. Atl. and Arct. Oc., Phil. Trans. 155, tab. 15, f. 36.
? » **undosa** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 176, t. 6, ff. 6—8.
? » **seminuda** Reuss, 1865, For. deutsch. Sept. Thon., Wien. Ak. DkSchr. 25, p. 125, t. 1, f. 11.

Hab. ad Hållö Bahusiæ, ad Bergen Norvegiæ profund. metr. 20—50 rara. Long. mm. 1.30—1.70.

M. bicornis Walk. & Boys.

Tab. XXI, figg. 860—861 *e*.

Ovalis, sectio transversa elliptico-carinata, aut compressa margine truncato, aut trigona, collo nunc producto, nunc abbreviato, apertura nunc circulari nunc triangulari, nunc angusta, elongata; testa plus minusve complete striolata aut subcostata, striolis sæpe undulatis.

Mil. secanti interdum valde propinquans.

Fig. 860, *a*, *b:* tenuissime-obsolete striata, var. "eleganti", cnfr. fig. 857, valde propinqua, e Kilsund Norvegiæ profund. metr. 60.

Fig. 861, *a*, *b:* ex parte striata, e mari extra Hållö Bahusiæ metr. 50.

Fig. 861, *c*, *d*, *e:* e mari Azorico profund. metr. 80.

Serpula bicornis Walk. & Boys, 1784, Test. min., p. 1, t. 1, f. 2.
Trilocul. tricostata, Brongniartii d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 300; ? **Quinqueloc. seminulum, Soldanii** d'Orb., ibid. p. 303.
? **Triloc. Gualteriana** d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 170, t. 9, ff. 5—7.
» **flexuosa** d'Orb., 1839, Voy. Amér. mér. 5, p. 73, t. 4, ff. 4—6.
Quinqueloc. nussdorfensis, striatella, obsoleta Costa, Pal. Nap. 2, p. 326, 328, t. 25, f. 11, t. 26, ff. 3—4.
Mil. bicornis Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 87, t. 7, ff. 190—194.
? **Triloc. dichotoma** Rss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr., p. 383, t. 49, f. 12.
Quinqueloc. incrassata, Schroeckingeri, vermicularis Karr., 1868, Mioc. Kostej, Wien. Ak. Sitz. Ber. 58, pp. 148—150, t. 2, ff. 10, 12, t. 3, f. 1.
Mil. bicornis Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 171, t. 6, ff. 9, 11, 12.
Quinqueloc. undulata (d'Orb.) Schlumb., 1893, Miliol. du Golfe de Marseille, Mém. Soc. Zool. France 6, p. 213, t. 2, ff. 60—61.

Hab. ad Hållö et alia loca Bahusiæ minus frequens profund. metr. 50. Long. mm. 1.80.

formæ affines:

1. forma fere præcedentis, plicato-costata, striis aut costulis inter plicas sæpe interpositis, interdum magis compressa; apertura sæpe circularis; a typo sæpe difficillime distingvenda; a Triloc. Linnæana d'Orb., For. Cuba, p. 172, t. 9, ff. 11—13, non sat distincta.

M. pulchella d'Orb., Tab. XXI, figg. 862—864.

Figg. 862—863: inter typicam formam et pulchellam d'Orb., e mari Bahusiæ extra Hållö insulam profund. metr. 50.

Fig. 864: magis typica, e mari Azorico.

Quinqueloc. pulchella d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 303. No. 42.
Trilocul. pulchella, Qu. Schreibersii, Josephina d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 279, 296, 297, t. 17, ff. 19—21, t. 19, ff. 22—27.
Quinqueloc. » Brady, 1864, Rhizop. Shetl., Transact. Lin. Soc. 24, p. 466, t. 48, f. 1.
» » Park., Jones, Brady, 1866, For. Crag., Pal. Soc. 19, p. 13, t. 4, f. 3.
» **tricarinata** d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 187, t. 11, ff. 7—9, 13.
» **plicosa, Josephina** Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 322, t. 25, ff. 2, 4.
? **Mil. paucisulcata** Rss, 1864, Oberoligocän, Wien. Ak. Sitz. Ber. 50, p. 452, t. 1, f. 7.
» **pulchella** Brady, 1884, Chall. Rep., p. 174, t. 3, ff. 10—13, t. 6, ff. 13—14; **M. linnæana** Brady, ibid. p. 174, t. 6, ff. 15—20 magis complanata cum forma d'Orb., non sat congruens).

Hab. ad Hållö profund. metr. 50 Bahusiæ, rara. Long. mm. 2.

2. magis regulariter constructa et striata aut costulata, a typica non sat distincta.

M. Boueana d'Orb., Tab. XXI, fig. 865.

Fig. 865: e mari Bahusiæ extra Väderöarne insulas profund. metr. 50.

Quinqueloc. Boueana d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 293, t. 19, ff. 7—9.
» **affinis,** Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 329, t. 25, f. 15, t. 25, f. 13.
» **nussdorfensis** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 295, t. 19, ff. 13—15.
? » **Guancha** d'Orb., 1839, For. Canar. 143, t. 3, ff. 34—36.
Triloc. Brongniartiana d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 176, t. 10, ff. 6—8.
Mil. scrobiculata Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 173, t. 113, f. 15.
Quinqueloc. striolata Rss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr. 1, p. 385, t. 50, f. 10.
» **costata** Karr., 1867, For. Österr., Wien. Ak. Sitz. Ber. 55, p. 362, t. 3, f. 4.
» **Karreri** Rss, 1869, Oligoc. Gaas., Wien. Ak. Sitz. Ber. 59, p. 459.
Triloc. striatella Karr., 1868, Mioc. For. Kostej., Wien. Ak. Sitz. Ber. 58, p. 140, t. 2, f. 2.
» **porvaensis** Hkn, 1875, For. Cláv. Szab. Sch., p. 21, t. 13, f. 3.
Mil. boueana Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 173, t. 7, f. 13.
? **Quinqueloc. disparilis** (d'Orb.) Schlumberg. 1893, Mil. golfe Marseille, Mém. Soc. Zool. France 6, t. 2, ff. 55—57.

Hab. ad oras Bahusiæ rara, profund. metr. 50. Long. mm. 0.70.

M. tricarinata d'Orb.

Tab. XXI, figg. 866—869.

Triloculina, aliquando qvadriloculina, trigona, interdum elongata, sæpe tamen æque fere longa ac lata, cameris plerumque magnitudine subæqualibus, suturis angulos acutos aut carinas (interdum alas) exhibentibus; nitida porcellanea.

Fig. 866: magis elongata, e mari Spetsbergensi profund. metr. 4,630.
Fig. 867: e sinu Gullmaren Bahusiæ profund. metr. 130.
Fig. 868: quadriloculina in seminulum vergens, e mari Caraibico profund. metr. 530.
Fig. 869: procera, e mari Spetsbergensi profund. metr. 350—400.

Triloculina tricarinata d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 299, Mod. 94.
Cruciloculina triangularis d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 280, t. 21, f. 57.
Mil. (Triloc.) tricarinata Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 409, t. 15, f. 40.
Triloc. tricarinata Park., Jones, Brady, Crag. For., Pal. Soc. 19, p. 7, t. 3, ff. 33—34.
» » Brady, 1864, Rhizop. Shetl., Trans. Lin. Soc. 24, p. 466, t. 48, f. 3.
» » Rss, 1867, Steinsalz Ablag. Wieliczka, Wien. Ak. S. Ber. 55, p. 71, t. 2, f. 4.
Mil. tricarinata Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 165, t. 3, f. 17.
» » Brady, Park. & Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, p. 215, t. 40, f. 32.

Hab. ad oras Scandinaviæ metr. 50—180 passim; ad Spetsbergiam metr. 350—4,600. Long. mm. 0.80—5.30.

forma affinis:

cameris paullum inflatis, angulis suturarum minus acutis aut rotundato-obtusis; in Mil. trigonulam transiens:

M. gibba d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 274, t. 16, ff. 22—24.
Mil. gibba Egger, 1857, Mioc. Ortenburg, Leonh. u. Bronns Jhb. 1857, p. 271, t. 6, ff. 1—3.
» » v. Hkn, 1875, Clávul. Szabói Sch., p. 21, t. 12, f. 10.

M. trigonula Lmck.

Tab. XXII, fig. 870.

Sphærica aut ovata, trigona, inflata, angulis rotundatis, suturis sæpe callosis; sæpe subgrisea minus nitens, subarenosa; a Mil. gibba difficillime distincta, a formis Miliol. ringentis juvenilibus sive triloculinis sæpe vix limitanda.

Fig. 870: e Gullmaren sinu Bahusiæ profund. metr. 50.

Miliolites trigonula Lmck, 1804, Ann. d. Mus. 5, p. 351.
» **cor angvinum** Blainv., 1825, Man. d. Malac. et Conch., p. 369, t. 4, f. 3.
Triloc. trigonula d'Orb., 1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 299, Mod. 93.
» **austriaca** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 275, t. 16, ff. 25—27.
? **Miliol. austriaca** Egger, 1857, Mioc. Ortenburg; Leonh. u. Bronns Jhb. 1875, p. 271, t. 6, ff. 4—6.
» **trigonula** Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 83, t. 7, ff. 180—182.
Triloc. gibba Rss, 1864, Oberoligocän, Wien. Ak. Sitz. Ber. 50, p. 450, t. 1, f. 4.
Mil. trigonula Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 164, t. 3, ff. 15—16.

Hab. ad oras Scandinaviæ profund. metr. 50—180 semper Mil. simplicem et varietates hujus concomitans, minus frequens. Long. mm. 0.90.

M. valvularis Brady.

Tab. XXII, fig. 871.

Plus minusve obsolete tri-quadriloculina, ovalis ex margine plerumque compressa, nitida, lævis, cameris externis 2—3, sequente totam aut ex parte præcedentem amplectente, quare testa plus minusve incrassata; apertura rima semicircularis interdum crenata.

Facies externa et modus testæ accrescendi in memoriam revocant Mil. sigmoideam BRADY.

Fig. 871: facies segmenti penultimi; *a:* facies oralis; *b:* facies marginalis; *c:* facies segm. penultimi alius magis compressa; *d:* sectio transversa; e mari Atlantico boreali profund. metr. 1,740.

Mil. valvularis BRADY, 1884, Chall. Rep. 9, p. 161, t. 4, ff. 4—5.

Obs. Triloculina valvularis Rss, 1851, Sept. Thon. Berlin, Zeitschr. deut. geol. Gesellsch. 3, p. 85, t. 7, f. 56, a Triloc. enoplostoma et turgida Rss, ibid., p. 86, t. 7, ff. 57—58, et in SCHLICHTI, Septarienth. Pietzpuhl, Wien. Ak. S. Ber. 62, t. 36, ff. 4—17, non vere distincta, verosimiliter ut varietas triloculina & quadriloculina Mil. simplicis. D'ORB., habenda, quare nomen "valvularis" Rss, delendum est. Præterea hæc nomen in lævigatam BORNEMANN, 1855, Sept. Thon. Hermsdorf; Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 7, p. 350, t. 19, f. 5 transferri potest.

Hab. mare Atlanticum boreale metr. 1,740 rara (LINDAHL). Long. mm. 1.

** Biloculina.

B. bulloides D'ORB.

Nitida, sphæroidea aut ovoidea, plerumque haud marginata aut margine segmenti ultimi obtuso, interdum subacuto; apertura fere circulari, lingua plerumque bifurcata aut semilunari munita.

Bil. bulloides D'ORB., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 297, t. 16, ff. 1—4, Mod. 90.
» » SCHLUMBERGER, 1887, Note sur les Biloc. bulloïdes D'ORB. et Bil. ringens LAM., Bullet. Soc. geol. France (3) 15, p. 119, t. 15, ff. 10—13.

Obs. Forma **ringens** LAM. a Cel. Dom. SCHLUMB. sic est distingvenda: ovoidea, non depressa, adultæ sparsim transverse subplicatæ, margine rotundato aut obsoleto, apertura fere circulari, grandi, testæ partem crassitudinis tertiam æquante, limbata, lingua bifurcata, aut stylo biauriculato, auriculis perforatis, aut lamina obovata, pedunculata foramine centrali perforata, munita.
SCHLUMB., ibid., p. 126, tab. 15, ff. 14—18.
Forma utraque extincta sec. SCHLUMBERGER.

formæ affines:

1. plerumque obtuse marginata, apertura ovata aut rima semicirculari, aut fibulæformi, nunc brevi nunc valde elongata, præterea typicæ similis, a qua non sat distincta. Margo posticus interdum denticulatus, plicatus aut incrassatus. Haud rare triloculina, id est stadium larvale continuatum.

B. simplex D'ORB., Tab. XXII, figg. 872—882, 885, Tab. XXIII, figg. 886—887.

Fig. 872: apertura magna, lingua bicornuta.

Fig. 873: apertura parva, lingua cruciformi; ambæ e fretis Koster insulam profund. metr. 35—132.

Fig. 874 *a, b, c:* B. inornatæ D'ORB. similis; exempla duo e Gullmaren sinu Bahusiæ profund. metr. 60.

Fig. 875: forma triloculina, apertura fibulæformi longa, ex eodem loco.

Fig. 876: triloculina, magis elongata, e sinu Bergensium Norvegiæ profund. metr. 125.

Fig. 877: ex eodem loco.

Fig. 878: triloculina, e Hækkefjord Norvegiæ, forsan ad formam abyssorum referenda.
Figg. 879—880: sectiones transversæ duorum exemplorum, dimorphismum larvale exhibentes; e mari Bahusico.
Fig. 881: "Bil. appendiculata" Reuss, e mari Spetsberg. profund. metr. 80.
Fig. 882: exemplum duplicatum, aperturis formis interse discrepantibus.
Fig. 885: in depressam vergens, e mari Spetsberg. profund. metr. 50; B. brachyodontæ Fornas. propinqua.
Tab. XXIII, fig. 886: facies oralis formæ magis tumidæ, e mari Azorico profund. metr. 530—1,060; *a:* subtriloculina, ex eodem loco.
Fig. 887: triloculina ex eodem loco (forma larvalis).

Biloc. simplex, clypeata d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, pp. 263, 264, t. 15, ff. 19—21, 25—27.
» **bulloides, simplex, circumclausa** Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 299, 300, 307, t. 24, ff. 1, 3, 6.
» **turgida** Rss, 1851, Septar. Thon. Berlin, Ztschr. deut. geol. Gesellsch. 3, p. 85, t. 7, f. 55; v. Schlicht, Sept. Thon. Pietzpuhl, t. 35, ff. 27—29, t. 36, ff. 1—3.
» **ringens** Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 79, t. 6, 7, ff. 169—171.
» **bulloides** v. **calostoma, anodonta** Karr., 1868, For. Kostej., Wien. Ak. S. Ber. 58, p. 133, t. 1, ff. 4, 6.
» **globiformis** Karr., 1867, For. Österreichs, Wien. Ak. S. Ber. 55, p. 357, t. 2, f. 1.
» **canariensis** d'Orb., 1839, For. Canaries, p. 139, t. 3, ff. 10—12 (in elongatam d'Orb. vergens.)
» **affinis, inornata** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 265—266, t. 16, ff. 1—3, 7—9 (in elongatam vergens.)
» **caudata** Bornem., 1855, Sept. Thon. Hermsd., Zeitschr. deut. geol. Gesellsch., p. 348, t. 19, f. 2.
» **ringens** Park., Jones, Brady, 1866, For. Crag., Pal. Soc. 19, p. 5, t. 3, ff. 26—28.
» **serrata** Bailey, 1862, Notes new spec. micr. obj., Boston Journ. Nat. Hist. 7, p. 350, t. 8.
Triloc. bipartita d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 275, t. 17, ff. 1—3.
» **enoplostoma** Reuss, 1851, Sept. Thon., Berl., Zeitsch. deutsch. geol. Gesellsch. 3, p. 86, t. 7, f. 57; v. Schlicht, 1870, Sept. Thon. Pietzpuhl, t. 36, ff. 4—17 (forma larvalis).
Biloc. ringens Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 142, t. 2, ff. 7—8.
? **Biloc. intermedia** Fornasini, 1886, Bollet. Soc. geol. Ital. 5, t. 4, f. 2; 1893, Mem. Sc. Instit. R. Bologna (5) 3, t. 1, f. 1.
» **ringens** Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, p. 213, t. 40, ff. 19—20.

Hab. ad oras Scandinaviæ occidentalis profund. metr. 30—150 nec non mare Spetsbergicum et Groenlandicum profund. metr. 50—200 haud rara.

2. striolata aut semistriolata, apertura plerumque brevi.

B. comata Brady, Tab. XXII, figg. 883—884.

Fig. 883: semistriolata, e fretis Koster insularum profund. metr. 133.
Fig. 884: apertura lingua biauriculata valde prominente, e Gullmaren sinu Bahusiæ profund. metr. 130.

Biloc. comata Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 144, t. 3, f. 9.
» » Schlumberg., 1891, Biloc. grands fonds, Soc. Zool. France 4, p. 178, t. 10, ff. 72—73.

Hab. in mari Bahusico rara.

3. inflata, lævis, e margine plerumque paullum compressa, i. e. altior paullo quam latior, non marginata, apertura nunc rima semilunari nunc fissura longa angulosa, irregulari. Bil. globulo Rss forsan propinqua.

B. abyssorum n., Tab. XXIII, figg. 888—889.
Fig. 888: exemplum ex Atlantico boreali profund. metr. 1,750.
Fig. 889: e mari Spetsbergensi profund. metr. 500.

Hab. mare Arcticum et boreale profund. metr. 500—2,000; mare Azoricum profund. metr. 700.

4. nitida, plus minusve irregulariter tri-quinqueloculina, globosa aut ovalis ex margine sæpe paullum compressa; apertura rima semicirculari aut angulari aut irregulariter undata, interdum longissima, supramarginali; segmento antepenultimo nunc laterali nunc frontali, Forma multiloculina præcedentis.

M. bucculenta Brady, Tab. XXIII, figg. 890—903; Tab. XXIV, figg. 904—905.
Fig. 890: juvenis, e mari Atlant. boreali profund. metr. 1,740.
Fig. 891: Triloc. gibbæ d'Orb. similis, ex eodem loco.
Fig. 892: Triloc. enoplostomæ Rss similis; ex eodem loco.
Fig. 893: ?Juvenis, e mari Spetsbergensi, inter M. bucculentam, profund. metr. 1,388.
Fig. 894: ex eodem loco.
Fig. 895: Triloc. trigonulæ Lamck. similis, e mari Azorico profund. metr. 530.
Figg. 896—901: formæ variæ, tri-quadriloculinæ, e mari Azorico profund. metr. 530—1,060.
Fig. 902: quadriloculina, e mari Spetsbergensi, profund. metr. 350.
Fig. 903: e mari Atlantico boreali profund. metr. 1,740.
T. XXIV, fig. 904: quadriloculina, facies lateralis; *a:* facies ventralis sive frontalis, e mari Spetsbergico profund. metr. 450.
Fig. 905: triloculina, facies lateralis, ex eodem loco.

Brady, Chall. Rep., 1884, p. 170, t. 114, f. 3.
M. bucculenta v. **placentiformis** Brady, ibid., p. 171, t. 4, ff. 1—2.
M. cryptella Park. & Jones, 1865; N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 410, t. 15, f. 39.
M. ringens var. Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 10, ff. 374—375.
Planispirina bucculenta Schlumb., 1892, Mém. Soc. Zool. France 5, p. 194.

Hab. mare Arct. glaciale profund. metr. 350—1,400 passim (v. Otter). Long. mm. 2.50; mare Azoricum (Smitt & Ljungman).

5. elliptica, sublagenæformis, impolita sæpe in collum breve producta, apertura circularis; testa sæpe albidogrisea, e pellicula arenosa tenui subscabra; sæpe tri-sexloculina.

B. tubulosa Costa.
1854, Pal. Nap. 2, p. 309, t. 24, f. 7.
Biloc. lucernula Schw., 1866, For. Kar. Nikob., Novara Reise geol. Th. 2, p. 202, t. 4, ff. 14, 17.
Mil. ringens var. Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 10, ff. 363—365, 376—383.
Biloc. bulloides Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 142, t. 2, ff. 5—6.
» **tubulosa** Brady, ibid., p. 147, t. 3, f. 6 (triloculina).
» **lucernula** Schlumberg. 1891, Bilocul. des grands fonds, Mém. Soc. Zool. France 4, p. 185, t. 12, ff. 90—96.

Hab. mare Atlanticum metr. 530—2,000 passim. Diam. mm. 2.40.

6. magis angusta, elongate ovalis aut elliptica, segmento penultimo sæpe postice attenuato, interdum fimbriato aut caudato ultimum excedente; margine plerumque obtuso aut rotundato; a typica non limitanda; nunc teres tumida, nunc depressa; formæ tri-quadriloculinæ etiam occurrunt.

B. elongata d'Orb., Tab. XXIV, figg. 906—913.

Fig. 906: in typicam vergens, e Hækkefjord, Norvegiæ, metr. 180.

Figg. 907—913: formæ bi-, tri-, quadriloculinæ, aliquot in Biloc. simplicem vergentes; omnes a mari Bahusiæ Sveciæ, profund. metr. 30—65.

1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 298, No. 4.
Biloc. oblonga d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 163, t. 8, ff. 21—23.
» **Patagonica, Bougainvillei** d'Orb., 1839, Voy. Amér. mér. 5, p. 65, 67, t. 3, ff. 15—17, t. 8, ff. 22—24.
» **constricta** Costa, 1854, Pal. Nap. 2, p. 301, t. 24, f. 2.
» **ringens** var. **patagonica** Williams, 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 80, t. 7, ff. 175—176.
Mil. (Biloc.) elongata Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 409, t. 17, ff. 88, 90—91.
Biloc. bulloides v. **truncata, gracilis** Rss, 1867, Steinsalzablag. Wieliczka, Wien. Ak. Sitz. Ber. 55, p. 68, t. 2, ff. 1—2.
» **tenuis** Karr., 1868, Mioc. Kostej, Wien. Ak. Sitz. Ber. 58, p. 133, t. 1, f. 5.
» **elongata** Brady, Chall. Rep. 9, p. 144, t. 2, f. 9.
» » Brady, Park. & Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Lin. Soc. 12, 7, p. 214, t. 40, ff. 21—22.
» » Schlumb., 1891, Biloc. grands fonds, Mém. Soc. Zool. France 4, p. 184, t. 11, 12, ff. 87—89.

Hab. ad oras Scandinaviæ occidentales cum typica passim.

7. ovalis, subdepressa, segmentis ultimis margine subcarinatis.

Segmentum ultimum postice sæpe incrassatum et emarginatum. Inter typicam et var. depressam medium tenens, a neutra limitanda.

B. lævis Defr., Tab. XXIV, figg. 914—918.

Figg. 914—917: formæ variæ e mari Spetsbergico profund. metr. 1,450—4,600.

Pyrgo lævis Defr., 1824, Dict. Sc. nat. 32, p. 273, t. 88, f. 2.
Biloc. lævis d'Orb., 1826, Tab. méth., An. Sc. nat. 7, p. 298, No. 8.
» » Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 146, t. 2, ff. 13—14.
» **appendiculata** Rss, 1863, Crag d'Anvers, Bull. Acad. Belg. (2) 15, p. 139, t. 1, f. 1.
» **amphiconica** var. **platystoma** Rss, 1867, Steinsaltzablag. Wieliczka, Wien. Ak. Sitz. Ber. 55, p. 67, t. 1, f. 8.
Mil. ringens var. Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 10, ff. 361—362.

Hab. mare Arcticum metr. 1,450—4,600 vulgaris (v. Otter).

8. nitida globosa aut ovalis aut subdepressa, segmento ultimo penultimum valde excedente sæpe partim amplectente; apertura extensa, sæpe rima protracta, angulata aut undulata, suprasuturalis; in var. depressam d'Orb. transiens.

B. arctica Goës, Tab. XXV, figg. 919—920.

Fig. 919: procera, e mari Spetsbergensi profund. 4,600.

Fig. 920: in var. abyssorum vergens; ex eodem mari, profund. metr. 350.

Mil. (Biloc.) ringens Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 409, t. 15, ff. 42—43.
? **Biloc. larvata** Rss, 1867, Steinsaltzablag. Wieliczka, Wien. Ak. S. Ber. 55, p. 70, t. 2, f. 3.

Hab. mare Arcticum profund. metr. 350—1,460 passim Biloc. depressam concomitans (v. Otter).
Long. mm. 2—3.

B. depressa d'Orb.

Tab. XXV, figg. 921—925.

Nitida, orbicularis aut ovalis, depressa, segmento ultimo (et interdum penultimo) carinato-marginato; apertura rima protracta transversa aut fibulæformis aut subcircularis, lingula bifurcata sæpe provisa; margo posticus interdum emarginatus. A B. simplici non sat limitata.

Fig. 921: ad "serratam" tendens, e mari Azorico, profund. metr. 980.

Fig. 922: e Skagerack, profund. metr. 270.

Fig. 923: sectio transversa, stadium larvale Vloculinum exhibens; e mari Spetsbergensi, profund. metr. 4,600; in B. simplicem vergens.

Fig. 924—925: e mari Bahusiæ profund. metr. 35—40.

1826, Tab. méth., Ann. Sc. nat. 7, p. 298, No. 7, Mod. 91.
Biloc. carinata d'Orb., 1839, For. Cuba, p. 164, t. 8, f. 24; t. 9, ff. 1—2.
» **lunula** d'Orb., 1846, Bass. tert. Vienne, p. 264, t. 15, ff. 22—24.
» **amphiconica** Rss, 1849, Neue For. Österr., Wien. Ak. DkSchr., p. 382, t. 49, f. 5.
» **ringens** var. **carinata** Will., 1858, Rec. For. Gr. Brit., p. 79, t. 7, ff. 172—174.
Mil. (Biloc.) depressa Park. & Jones, 1865, N. Atl. & Arct. Oc., Phil. Trans. 155, p. 409, t. 17, f. 89.
Biloc. depressa Jones, Park., Brady, 1866, For. Crag., Pal. Soc. 19, p. 6, t. 3, ff. 29—30.
» **scutella** Karr., 1868, Mioc. Kostej., Wien. Ak. Sitz. Ber. 58, p. 134, t. 1, f. 7.
» **plana** Karr., 1877, Hochqu. Wasserleit., Abh. geol. Reichsanst. 9, p. 375, t. 16, f. 9.
» **ringens** var. Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 10, ff. 366—367, (in serratam vergens).
» **depressa** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 145, t. 2, ff. 12, 15—17; t. 3, ff. 1—2.
» » Brady, Park., Jones, 1887, Abrohlos Bank, Trans. Zool. Soc. Lond. 12, 7, p. 213, t. 40, ff. 17—18.
» » Schlumberg. 1891, Biloc. grands fonds, Mém. Soc. Zool. France 4, p. 160, t. 9, ff. 48—49.

Hab. ad oras occidentales Scandinaviæ metr. 40—500 sat frequens, mare Spetsbergicum metr. 900—1,800, haud rara. Diam. mm. usque ad 2.10.

forma affinis:

margine segmentorum serrato-crenato, apertura plerumque ovali aut subcirculari; a typica non sat limitata.

B. serrata Brady, Tab. XXV, fig. 926.

Fig. 926: e mari Atlantico boreali profund. metr. 1,740.

Biloc. depressa var. **serrata** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 146, t. 3, f. 3.
» **serrata** Schlumberg. 1883, Feuille jeunes natural. (separ.) 13, p. 23, t. 3, f. 3.
» » Schlumberg. 1891, Bil. grands fonds, Mém. Soc. Zool. France 4, p. 163, t. 9, ff. 50—51.

Hab. mare Atlanticum boreale profund. metr. 1,740.

B. sphæra d'Orb.

Tab. XXV, fig. 927.

Globosa, nitidissima, segmento ultimo valido, magnam penultimi vix prominentis partem amplectente; apertura nunc regularis rima semicircularis aut angulata aut rimæ undatæ sæpe ramosæ.

Fig. 927: e fretis Koster insulam profund. metr. 70—80.

Biloc. sphæra d'Orb., 1839, Voy. Amér. mérid. 5, p. 66, t. 8, ff. 13—16.
? » **globulus** (v. Schlicht) Reuss, 1870, Sitz.Ber. Wien. Ak. 62, t. 464; v. Schlicht, tab. 35, ff. 30—32.
? » » Bornem., 1855, Sept. Thon. Hermsdorf, Zeitschr. deut. geol. Ges. 7, p. 349, t. 19, f. 3.
» **ringens** var. Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl. 19, 4, t. 10, ff. 368—369.
» **sphæra** Brady, 1884, Chall. Rep. 9, p. 141, t. 2, f. 4.
» **sphæroides** Schlumb., 1880, Feuille Jeunes Natur. 13, p. 22, t. 2, f. 3, a nostra non sat distincta.
Planispirina sphæra Schlumberg, 1891, Biloc. grands fonds, Mém. Soc. Zool. France 4, p. 190, ff. 45—46.

Hab. ad oras Scandinaviæ occidentales et Groenlandiæ profund. metr. 70—1,250 minus frequens.

APPENDIX.

B. saccata n.

Tab. XXV, fig. 928.

Biloculina a margine compressa, haud polita, segmento ultimo lagenæformi, sæpe collo tubulari instructo; segm. penultimo magis compresso fere toto nudo, aut distante segmenti partem antepenultimi non obtegente: apertura circularis, lingula plerumque bifurcata.

Ut B. tubulosa Costa constructa tamen compressa et forma alia.

Fig. 928: exemplum ordinarium cum facie orali *a*.

b: exemplum hians, segmentum antepenultimum præbens.

c: sectio transversa.

d: exempl. aliud valde compressum, collo abreviato; omnia e mari Caraibico.

Hab. mare Caraibicum profund. metr. 500 rara (Goës). Long. mm. 1.10.

B. quadrangularis n.

Tab. XXV, fig. 929.

Biloculina, ovalis, tetragona, subæquilateralis, segmentis subtriangularibus, ultimo (interdum et penultimo) marginato-carinato, angulo dorsali amborum uni-bicarinato, carinis sæpe undulato-crenatis, imcompletis; apertura rima suturalis circumflexa.

Fig. 929: facies segmenti penultimi.

a: facies oralis.

b: facies marginalis.

c: sectio transversa; e mari Caraibico.

Inter Biloculinas nulla est relata forma angulosa nisi Biloc. aculeata d'Orb., An. Sc. nat. 7, p. 298, No. 3, Mod. 31, ex Aquitania Galliæ australis, fossilis.

Goës, 1882, Ret. Rhizop. Carib. Sea, Sv. Vet. Akad. Handl., t. 9, ff. 348—349.

Hab. mare Caraibicum profund. metr. 500 rara (Goës). Long. mm. 1.

CERATINA n. g.

C. trochamminoides n.

Tab. XXV, fig. 930.

Plus minusve regulariter planospiralis, haud polita, margine rotundato. Anfractus subteretes, apparentes 3—4—5, interni sæpe irregulariter convoluti, segmentis ultimi anfr. 10—12, suturis incisis, septis plus minusve completis.

Exemplorum paucitatis causa hoc genus sat investigare non potui, Trochamminæ proteo Karr. similis, structura certe tamen porcellanea.

Fig. 930: facies lateralis.

a: facies marginalis.

b: septum fere completum.

c: sectio transversa, stadium larvale miliolinæforme præbens.

Hab. Azores insulas mare alluens profund. metr. 540 (Smitt, Ljungman). Diam. mm. 1.15.

INDEX.

	Pag.
Allomorphina trigona v. Reuss	53
Ammodiscus incertus d'Orb.	31
» tenuis Brady	31
Astrorhiza arenaria Norman	12
» crassatina Brady	13
» limicola Sandahl	12
Bathysiphon filiformis Sars	16
Bigenerina digitata d'Orb.	38
» nodosaria d'Orb.	37
Biloculina abyssorum Goës	118
» arctica Goës	119
» bulloides d'Orb.	116
» comata Brady	117
» depressa d'Orb.	120
» elongata d'Orb.	119
» lævis Defr.	119
» quadrangularis Goës	121
» ringens Lamck.	116
» saccata Goës	121
» serrata Brady	120
» simplex d'Orb.	116
» sphæra d'Orb.	120
» tubulosa Costa	118
Bolivina ænariensis Costa	50
» difformis Williams	50
» dilatata v. Reuss	50
» plicata (d'Orb.) Brady	51
» punctata d'Orb.	49
Botellina labyrinthica Brady	19
Bulimina convoluta Williams	47
» ellipsoides Costa	45
» marginata d'Orb.	46
» Normani Goës	47
» pyrula d'Orb.	45
» subteres Brady	46
Cassidulina Bradyi Norman	44
» crassa d'Orb.	43
» lævigata d'Orb.	43
Ceratina trochamminoides Goës	122
Chilostomella ovoidea v. Reuss	53
Clavulina communis d'Orb.	40
» eocæna Gümb.	41

	Pag.
Clavulina lævigata Goës	40
» parisiensis d'Orb.	41
» textularioidea Goës	42
» rudis Costa	43
» Soldanii Park. & Jones	42
Cornuspira carinata Costa	106
» foliacea Phil.	106
» involvens v. Reuss	106
» striolata Brady	107
Cristellaria articulata v. Reuss	60
» Bradyi Goës	64
» calcar Lin.	60
» complanata v. Reuss	62
» crassa d'Orb.	61
» crepidula Ficht. & Moll.	62
» elegantissima Costa	64
» gibba d'Orb.	61
» navicula d'Orb.	64
» rotulata Lmk.	59
» spinigera Brady	63
» Saulcyi d'Orb.	63
» subarcuatula Montag	63
» variabilis v. Reuss	62
Crithionina granum Goës	15
» mamilla Goës	15
Cyclammina pusilla Brady	32
Discorbina Berthelotiana d'Orb.	93
» globularis d'Orb.	94
» obtusa d'Orb.	95
» parisiensis d'Orb.	93
» rosacea d'Orb.	94
» Vilardeboana d'Orb.	95
Ehrenbergina serrata v. Reuss	44
Gaudryina chilostoma v. Reuss	34
» pupoides d'Orb.	34
Globigerina æquilateralis Brady	86
» bulloides d'Orb.	83
» conglobata Brady	86
» cretacea d'Orb.	86
» dubia Egger	86
» inflata d'Orb.	85
» pachyderma (Ehrenb.) Br.	85
» rubra d'Orb.	85
» sacculifera Brady	86
Gypsina inhærens Schultze	91
» vesicularis Park. & Jones var.	92
Haliphysema Tumanowiczii Bow. var. abyssicola Goës	15
Haplophragmium agglutinans d'Orb.	23
» canariense d'Orb.	20
» cassis Park. & Jones	24
» crassimargo Norman	21
» globigeriniforme Park. & Jones	22
» glomeratum Brady	23
» latidorsatum Bornem.	21
» nanum Brady	22
» pseudospirale Will.	23
Hippocrepina indivisa Park. & Jones	28
Hormosina globulifera Brady	29
» ovicula Brady	29

Pag.

Hyperammina arborescens Norm. 18
» elongata Brady 17
» friabilis Brady 17
» ramosa Brady 18
» subnodosa Brady 16
» vagans Brady 17
Jaculella obtusa Brady 20
Lagena apiculata v. Reuss 80
» clavata d'Orb. 75
» caudata d'Orb. 81
» distoma Park. & Jones 77
» elongata Ehrenb. 75
» globosa Walk. & Jac. 77
» gracilis Williams 77
» gracillima Seg. 75
» Hertwigiana Brady 77
» hexagona Will. 80
» hispida v. Reuss 74
» lævis Walk. & Boys 74
» lagenoides Will. 83
» lucida Will. 83
» marginata Walk. & Boys 81
» Orbignyana Seg. 82
» pulchella Brady 82
» semiornata Terqu. 80
» semistriata Williams 76
» squamosa Montag 79
» striata d'Orb. 75
» striatopunctata Park. & Jones 83
» sulcata Walk. & Jac. 78
» Williamsoni Alcock 79
Miliolina agglutinans Park. & Jones 110
» angulata Williams 113
» Auberiana d'Orb. 109
» contorta d'Orb. 111
» bicornis Walk. & Jac. 113
» bicostata d'Orb. 112
» Boueana d'Orb. 114
» bucculenta Brady 118
» Candeiana d'Orb. 109
» inornata d'Orb. 108
» concava v. Rss 111
» elegans Will. 112
» gibba d'Orb. 115
» oblonga Montag 110
» pulchella d'Orb. 114
» polygona d'Orb. 111
» secans d'Orb. 112
» seminulum Lin. 108
» subrotunda Montag 109
» tricarinata d'Orb. 114
» trigonula Lmk. 115
» valvularis v. Reuss 115
Nodosaria æqualis v. Reuss 72
» Boueana d'Orb. 69
» calomorpha v. Rss 72
» carinata d'Orb. 73
» communis d'Orb. 67
» lævigata d'Orb. 71

	Pag.
Nodosarina obliqua Lin.	70
» pauperata d'Orb.	68
» scalaris Batsch.	73
» seminuda v. Reuss	71
» soluta v. Reuss	70
» striolata Goës	71
» vertebrulis Batsch	70
Nonionina Boueana d'Orb.	104
» depressula Walk. & Jac.	103
» scapha Ficht. & Moll.	104
» stelligera d'Orb.	104
» turgida Will.	105
» umbilicatula Montag	103
Operculina ammonoides Gronov.	105
Patellina corrugata Williams	92
Placopsilina bulla Brady	28
Planorbulina Akneriana d'Orb.	89
» ariminensis d'Orb.	91
» coronata Park. & Jones	90
» lobatula Walk. & Jac.	88
» mediterranensis d'Orb.	91
» refulgens Mtf.	89
» Ungeriana d'Orb.	90
» variabilis d'Orb.	88
» Wüllerstorfi Schwag	89
Polymorphina acuta Roem.	56
» angusta Egger	58
» compressa d'Orb.	58
» gibba d'Orb.	55
» lactea Walk. & Jac.	54
» problema d'Orb.	56
» rotundata Bornem.	57
» Thouini d'Orb.	59
» irregularis d'Orb.	59
Polystomella arctica Park. & Jones	100
» crispa Lin.	102
» sibirica Goës	100
» striatopunctata Park. & Jones	101
» subnodosa v. Münst.	102
Psammosphæra fusca Schulze	14
Pullenia quinqueloba v. Reuss	87
» sphæroides d'Orb.	87
Pulvinulina auricula Ficht. & Moll.	98
» concamerata Montag	96
» concentrica Park. & Jones	96
» dispansa Brady	97
» elegans d'Orb.	97
» Karsteni v. Reuss	97
» punctulata d'Orb.	96
» repanda Ficht. & Moll.	95
» Schreibersii d'Orb.	98
Reophax arcticus Brady	25
» compressus Goës	27
» dentaliniformis Brady	25
» difflugiformis Brady	26
» fusiformis Will.	24
» guttifer Brady	26
» nodulosus Brady	26
» pilulifer Brady	25

Pag.
Reophax procerus Goës ... 27
» sabulosus Brady ... 27
» scorpiurus Mtfrt. ... 24
Rhabdammina abyssorum Sars. ... 19
» discreta Brady ... 19
» linearis Brady ... 18
Rotalina Beccarii Lin. ... 99
» Soldanii d'Orb. ... 99
Rupertia stabilis Wall. ... 92
Saccammina sphærica Sars. ... 13
Sagrina dimorpha Park. & Jones ... 52
Sphæroidina bulloides d'Orb. ... 87
Spiroloculina limbata d'Orb. ... 107
» planulata Lamck. ... 107
Spiroplecta biformis Park. & Jones ... 38
Storthosphæra albida Schulze ... 13
Technitella legumen Norm. ... 14
Textularia agglutinans d'Orb. ... 35
» intermedia Goës ... 36
» pectinata v. Reuss ... 37
» sagittula Defr. var. ... 36
» Williamsoni Goës ... 36
Trochammina inflata Montag. ... 29
» nitida Brady ... 30
» Robertsoni Brady ... 30
» vesicularis Goës ... 31
Uvigerina angulosa Will. ... 51
» Auberiana d'Orb. ... 52
» canariensis d'Orb. ... 52
» pygmæa d'Orb. ... 51
Vaginulina badenensis d'Orb. ... 66
» glabra d'Orb. ... 65
» lævigata Roem. ... 65
» linearis Montag ... 66
» striatocostata v. Reuss ... 66
Valvulina conica Park. & Jones ... 39
» fusca Will. ... 39
Verneuilina polystropha v. Reuss ... 32
» propinqua Brady ... 33
» pygmæa (Egger) Brady ... 33
Virgulina obscura ... 48
» Schreibersiana Czjz ... 48
» squamosa d'Orb. ... 47
» subsquamosa Egger ... 49
Webbina clavata Park. & Jones ... 32

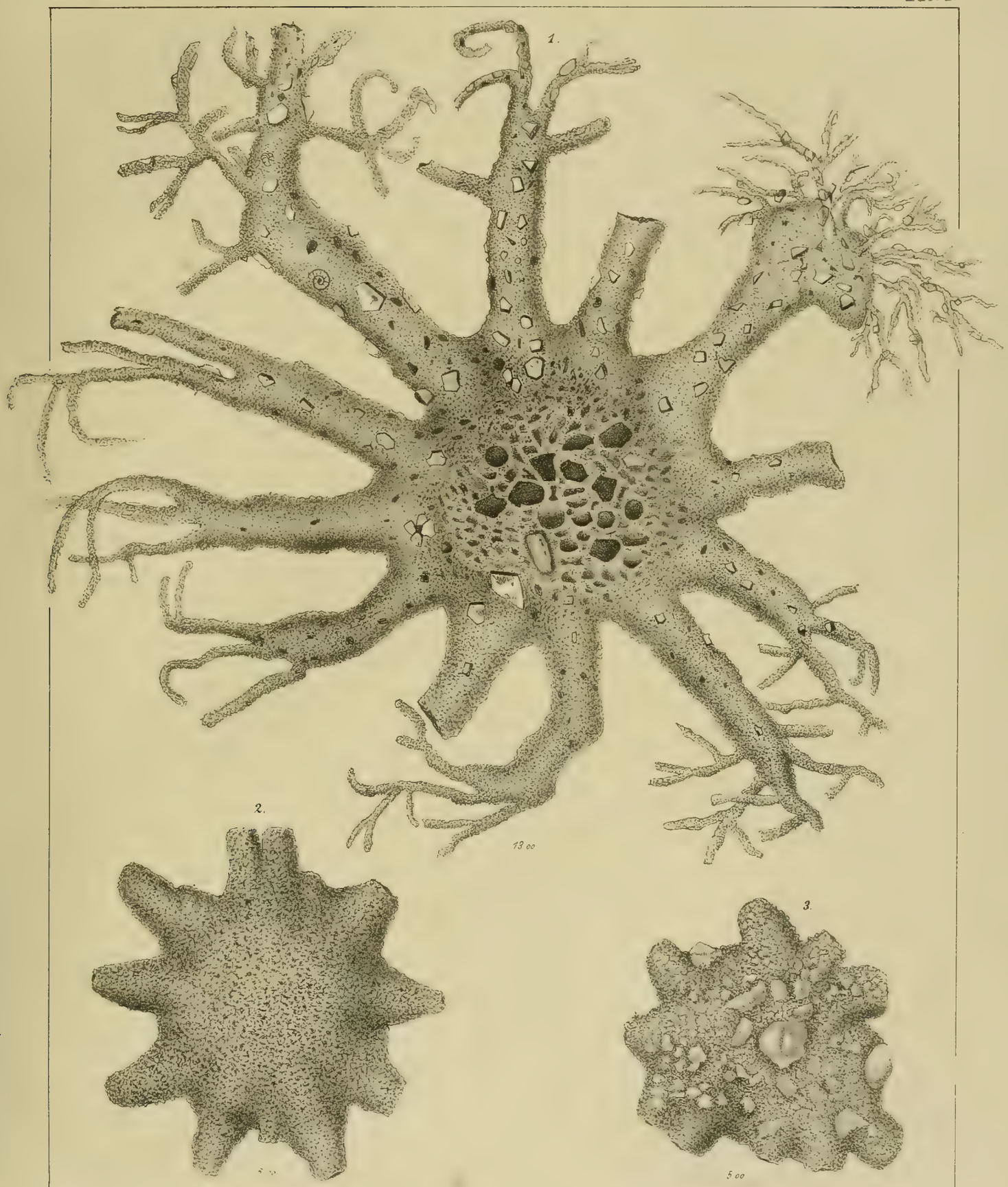
EXPOSITIO TABULARUM.

(Notæ numerorum tenues mensuram indicant millimetricam.)

TAB. I.

Tab. I.

Figg. 1—3: Astrorhiza limicola Sandahl ..... p. 12.



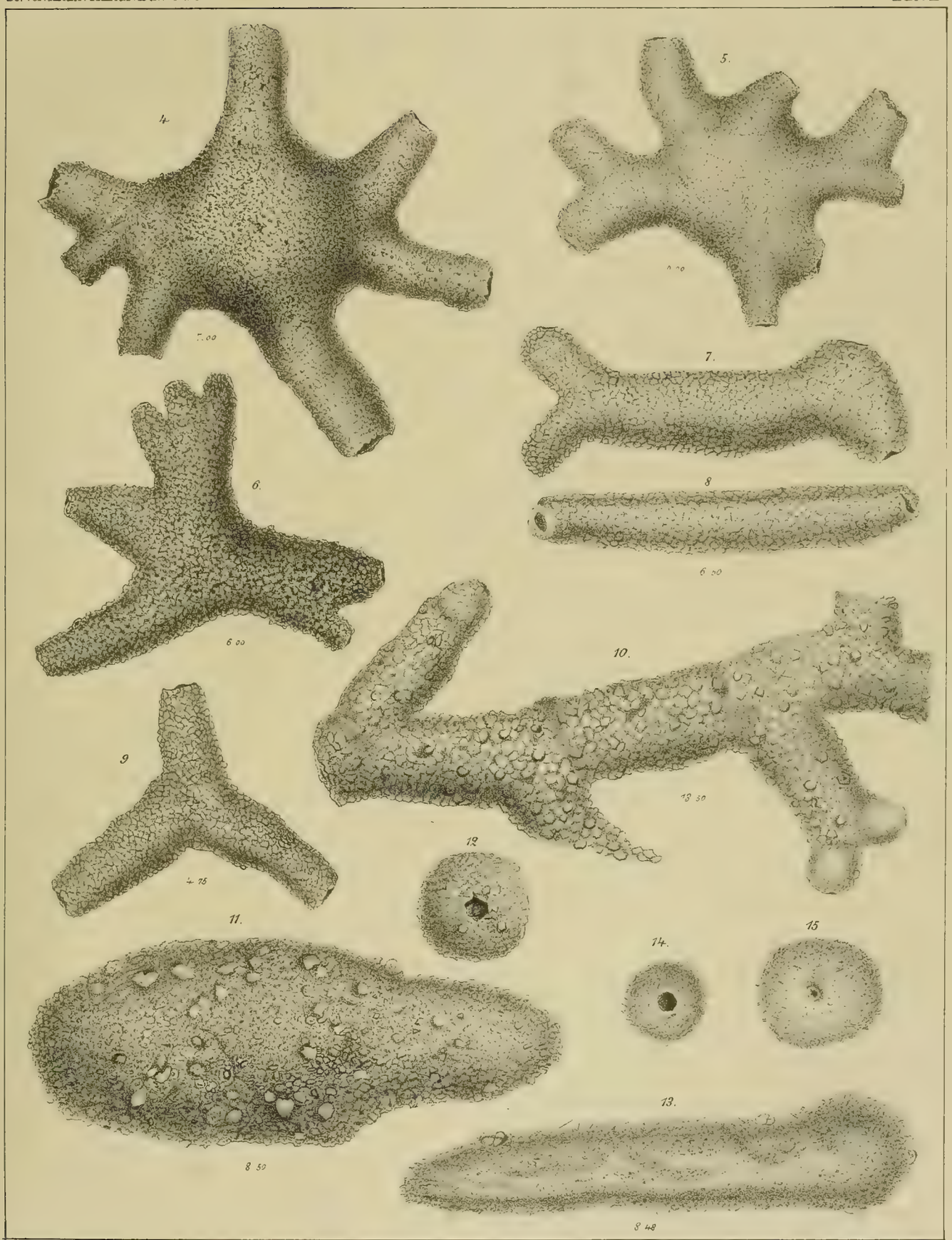
A. Goës del.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAB. II.

Tab. II

Figg. 4—10: Astrorhiza arenaria Norman ..... p. 12.
» 11—15: » crassatina Brady ..... » 13.

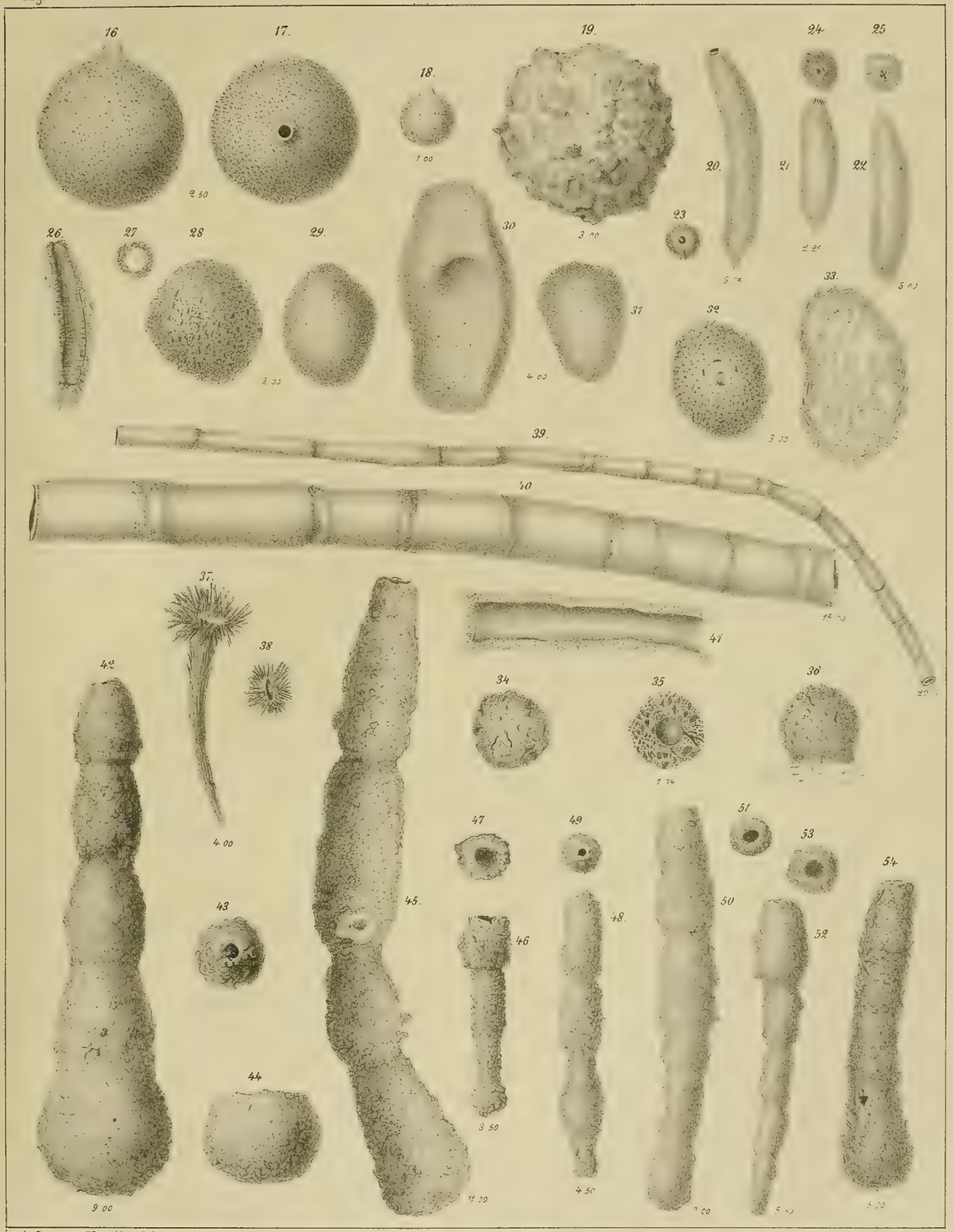


A.Goës & Hedelin del. Lith.W.Schlachter, Stockholm.

TAB. III.

Tab. III.

Figg. 16—18: Saccammina sphærica M. Sars ..... p. 13.
Fig. 19: Psammosphæra fusca E. Schulze ..... » 14.
Figg. 20—27: Technitella legumen Norman ..... » 14.
» 28—33: Crithionina granum Goës ..... » 15.
» 34—36: » mamilla Goës ..... » 15.
» 37—38: Haliphysema Tumanoviczii Bowerbank v. abyssicola Goës ..... » 15.
» 39—41: Bathysiphon filiformis M. Sars ..... » 16.
» 42—54: Hyperammina subnodosa Brady ..... » 16.

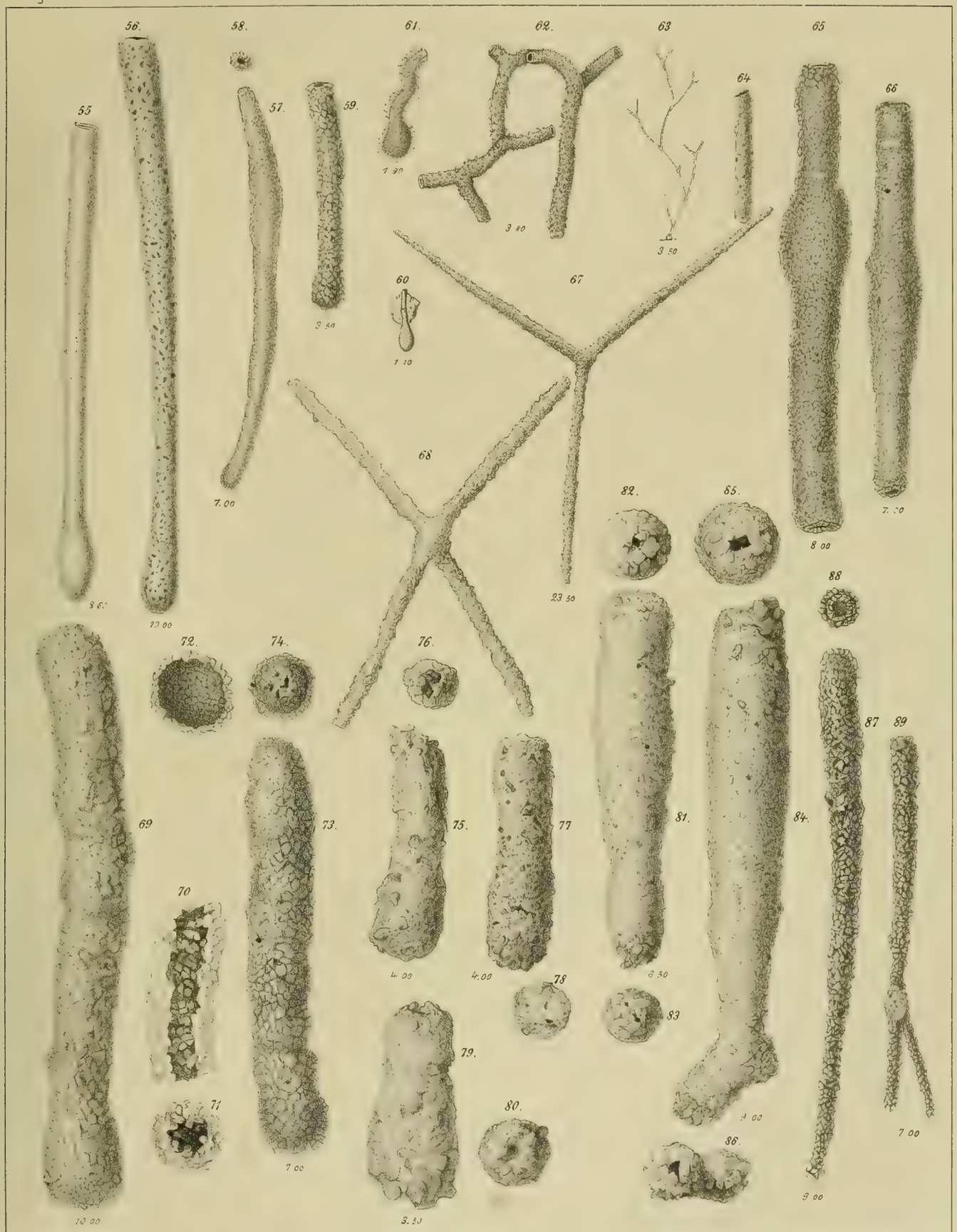


A. Goës & Hedelin del. C. Tholander, lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAB. IV.

Tab. IV.

Figg. 55—58: Hyperammina elongata Brady ..... p. 17.
Fig. 59: » ? friabilis Brady ..... » 17.
» 60: » vagans Brady ..... » 17.
Figg. 61—62: » ramosa Brady ..... » 18.
» 63—64: » arborescens Norman ..... » 18.
» 65—66: Rhabdammina linearis Brady ..... » 18.
» 67—68: » abyssorum M. Sars ..... » 19.
» 69—86: Botellina labyrinthica Brady ..... » 19.
» 87—89: Jaculella obtusa Brady ..... » 20.

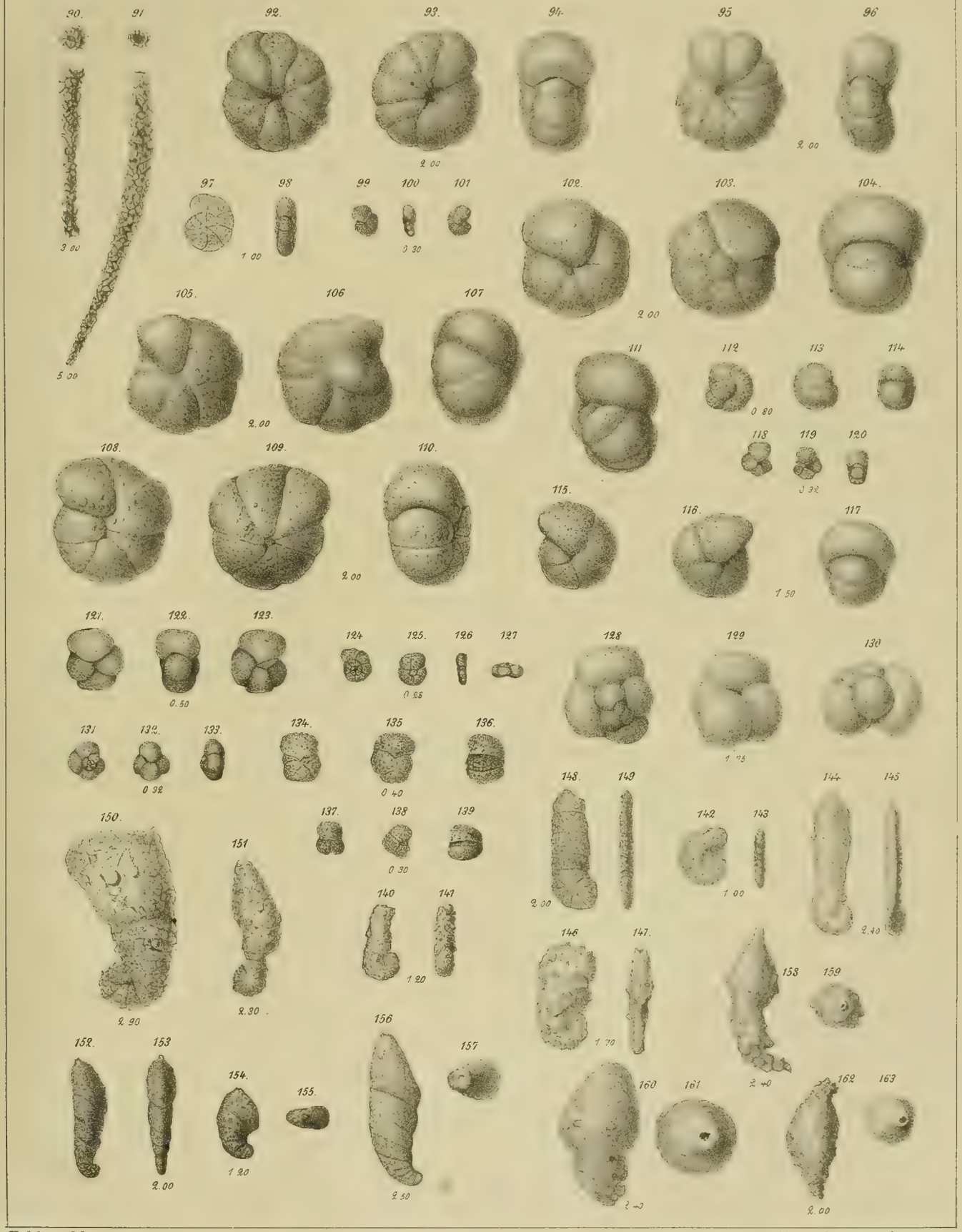


A. Goës del. G. Tholander, lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAB. V.

Tab. V.

Figg. 90—91: Jaculella obtusa Brady ..... p. 20.
» 92—101: Haplophragmium canariense d'Orb. ..... » 20.
» 102—123: » latidorsatum Bornem. ..... » 21.
» 124—127: » nanum Brady ..... » 22.
» 128—133: » globigeriniforme Park. & Jones ..... » 22.
» 134—139: » glomeratum Brady ..... » 23.
» 140—141: » agglutinans d'Orb. ..... » 23.
» 142—151: » psevdospirale Will. ..... » 23.
» 152—157: » cassis Park. ..... » 24.
» 158—163: Reophax scorpiurus Mtf. ..... » 24.



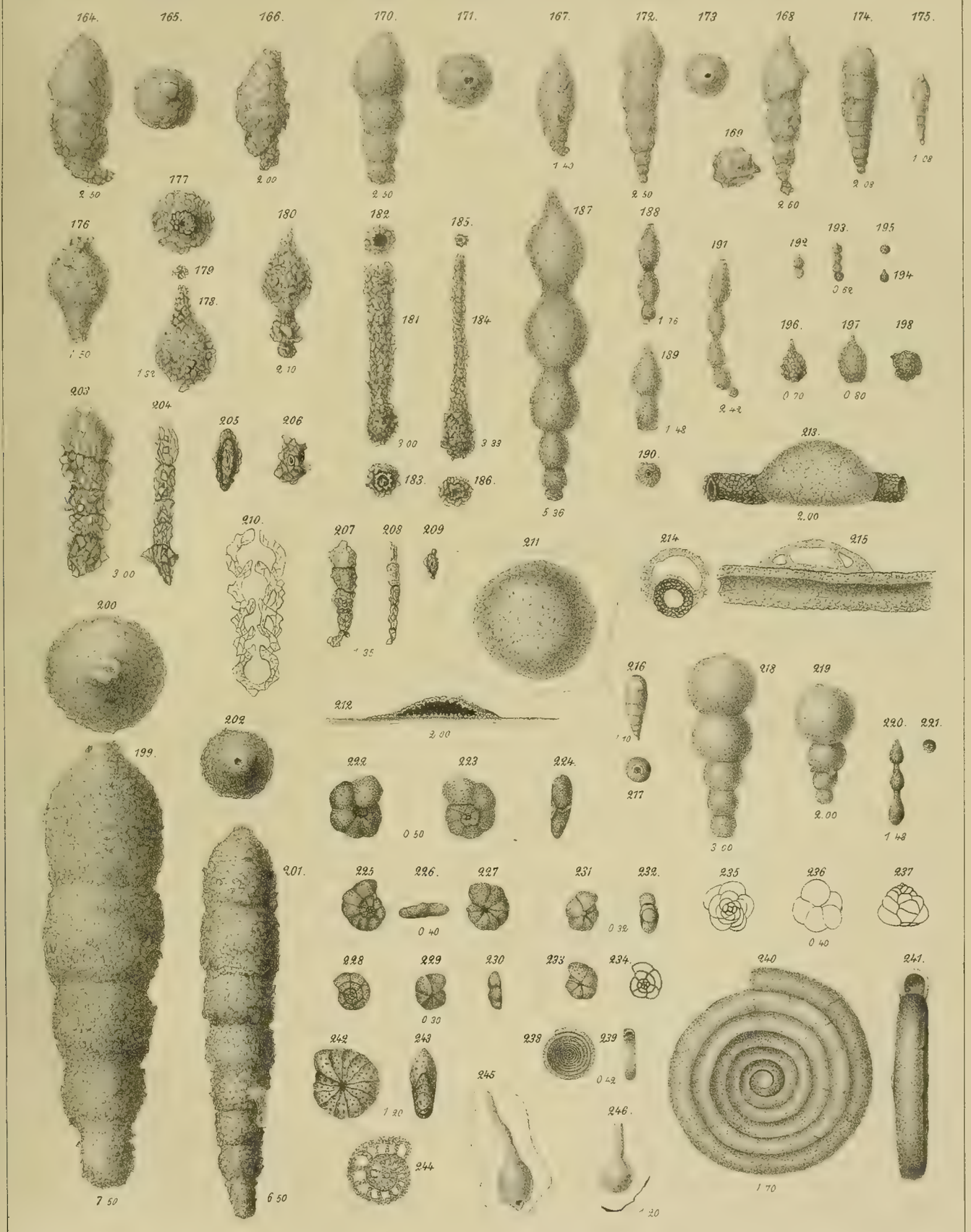
Hedelin del.

Lith W. Schlachter, Stockholm.

TAB. VI.

Tab. VI.

Figg. 164—171: Reophax scorpiurus Mtf. ..... p. 24.
» 172—175: » dentaliniformis Brady ..... » 25.
» 176—180: » pilulifer Brady ..... » 25.
» 181—186: » ? distans Brady ..... » 26.
» 187—191: » nodulosus Brady ..... » 26.
» 192—195: » guttifer Brady ..... » 26.
» 196—198: » difflugiformis Brady ..... » 26.
» 199—202: » sabulosus Brady ..... » 27.
» 203—210: » compressus Goës ..... » 27.
» 211—215: Placopsilina bulla Brady ..... » 28.
» 216—217: Hippocrepina indivisa ..... » 28.
» 218—219: Hormosina globulifera Brady ..... » 29.
» 220—221: » ovicula Brady ..... » 29.
» 222—224: Trochammina inflata Montag. ..... » 29.
» 225—230: » nitida Brady ..... » 30.
» 231—234: » Robertsoni Brady ..... » 30.
» 235—237: » vesicularis Goës ..... » 31.
» 238—239: Ammodiscus incertus d'Orb. ..... » 31.
» 240—241: » tenuis Brady ..... » 31.
» 242—244: Cyclammina pusilla Brady ..... » 32.
» 245—246: Webbina clavata Park. & Jones ..... » 32.



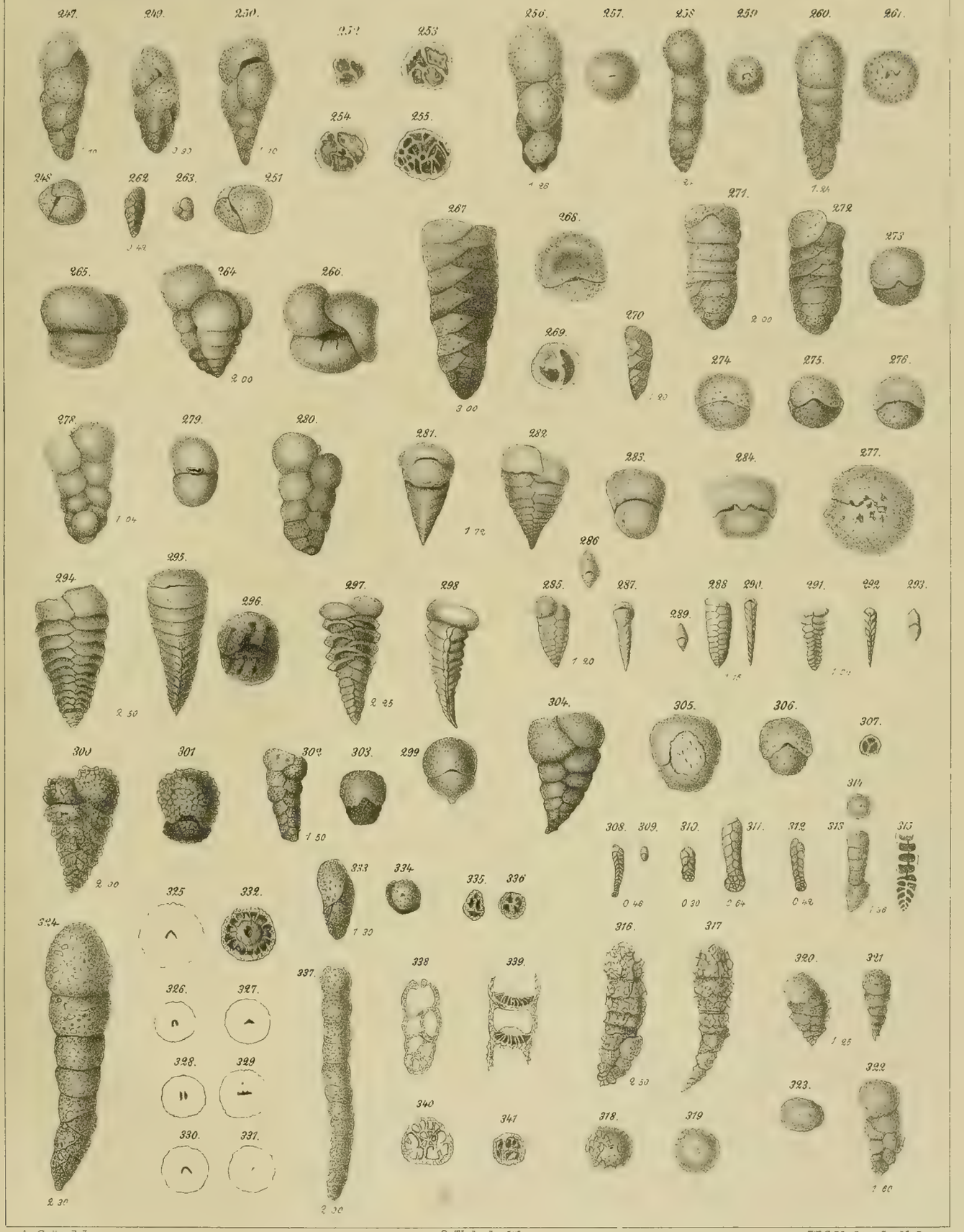
A. Goës. & Hedelin del.

Lith W. Schlachter, Stockholm.

TAB. VII.

Tab. VII.

Figg. 247—255: Verneuilina polystropha v. Reuss ..... p. 32.
» 256—261: forma Bigenerinæ præcedentis ..... » 33.
» 262—263: Verneuilina pygmæa (Egger) Brady ..... » 33.
» 264—266: » propinqua Brady ..... » 33.
» 267—277: Gaudryina pupoides d'Orb. ..... » 34.
» 278—280: » chilostoma v. Reuss ..... » 34.
» 281—284: Textularia agglutinans d'Orb. ..... » 35.
» 285—287: » Williamsoni Orb. ..... » 36.
» 288—290: » sagittula v. cuneiformis d'Orb. ..... » 36.
» 291—293: » pectinata v. Reuss ..... » 37.
» 294—296: » agglutinans d'Orb. ..... » 35.
» 297—299: » » forma jugosa ..... » 35.
» 300—301: » » forma borealis ..... » 35.
» 302—303: » » forma angusta ..... » 35.
» 304—307: » intermedia Goës ..... » 36.
» 308—312: Spiroplecta biformis Park. & Jones ..... » 38.
» 313—323: Bigenerina nodosaria d'Orb. ..... » 37.
» 324—341: » digitata d'Orb. ..... » 38.

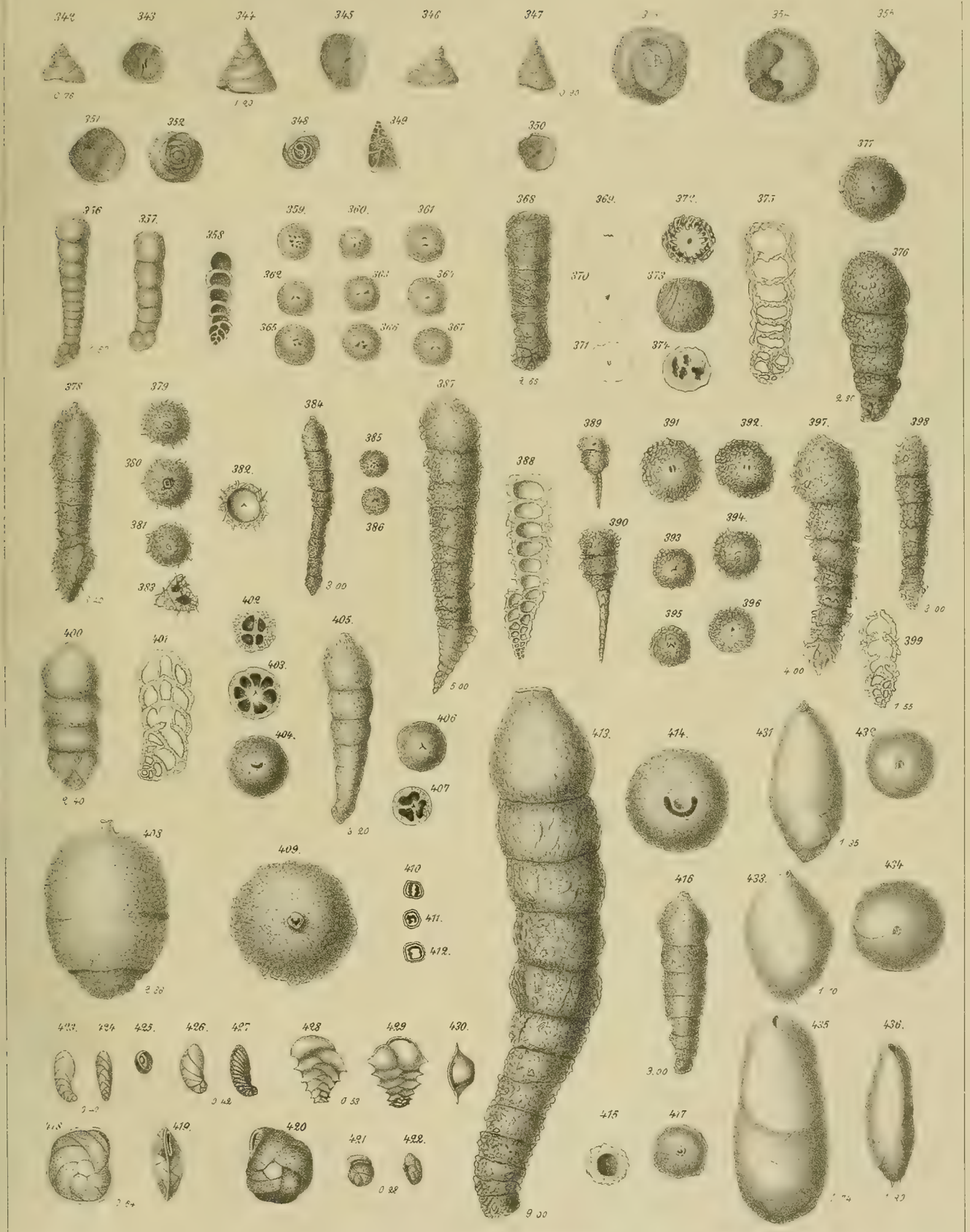


A. Goës del. G. Tholander, lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAB. VIII.

Tab. VIII.

Figg. 342—352: Valvulina conica Park. & Jones ..... p. 39.
» 353—355: » fusca Williams. ..... » 39.
» 356—367: Clavulina lævigata Goës ..... » 40.
» 368—377: » eocæna Gümbel. ..... » 41.
» 378—386: » parisiensis d'Orb. ..... » 41.
» 387—399: » textularioidea Goës ..... » 42.
» 400—407: » Soldanii Park. & Jones forma emaciata ..... » 42.
» 408—412: » rudis Costa ..... » 43.
» 413—417: Reophax procerus Goës ..... » 27.
» 418—420: Cassidulina lævigata d'Orb. ..... » 43.
» 421—422: » crassa d'Orb. ..... » 43.
» 423—426: » Bradyi Norman ..... » 44.
Fig. 427: » » forma stenostegica Goës ..... » 44.
Figg. 428—430: Ehrenbergina serrata v. Reuss. ..... » 44.
» 431—436: Bulimina ellipsoides Costa ..... » 45.

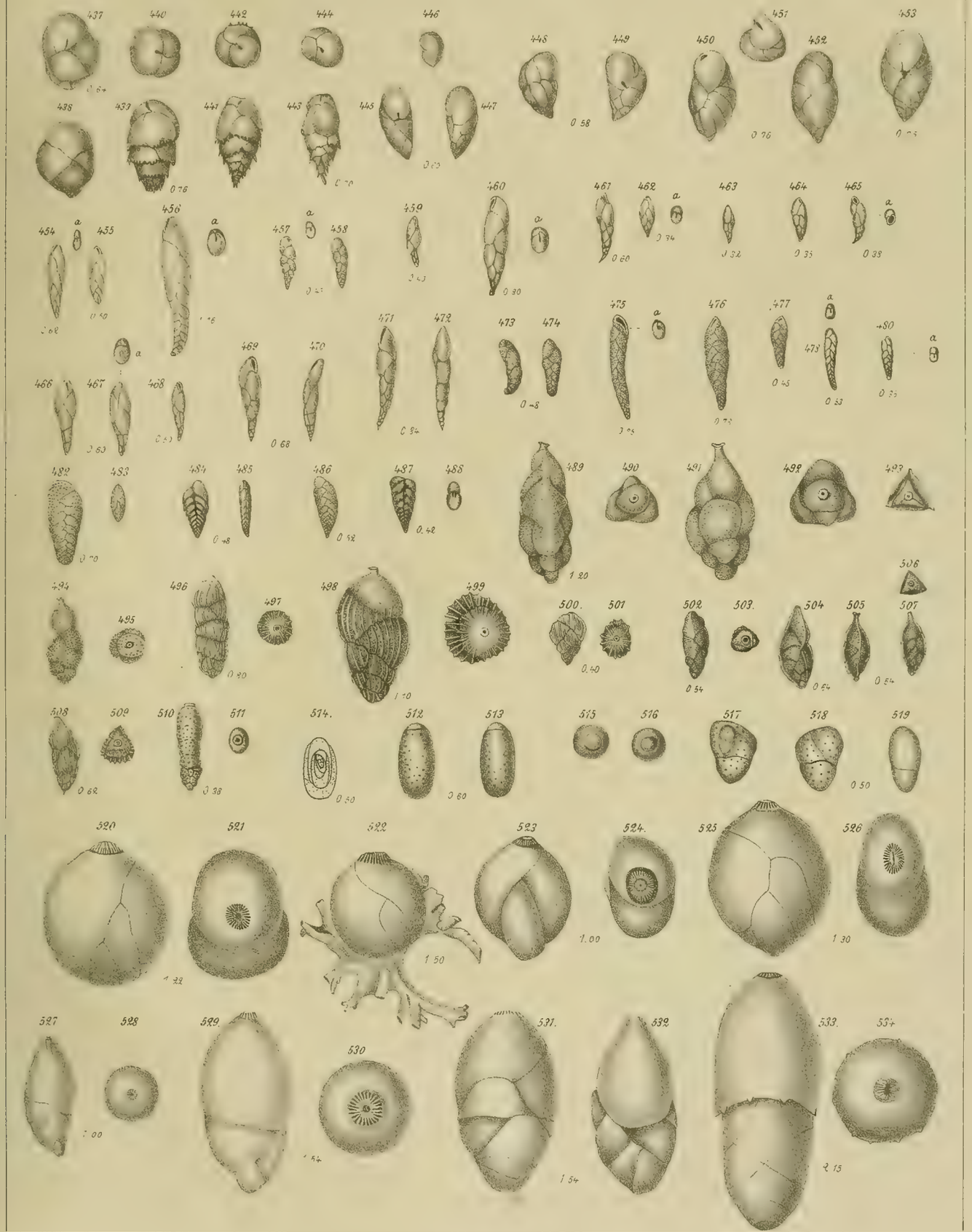


A. Goes del. G. Tholander, lith. W. Schlachter Stockholm.

TAB. IX.

Tab. IX.

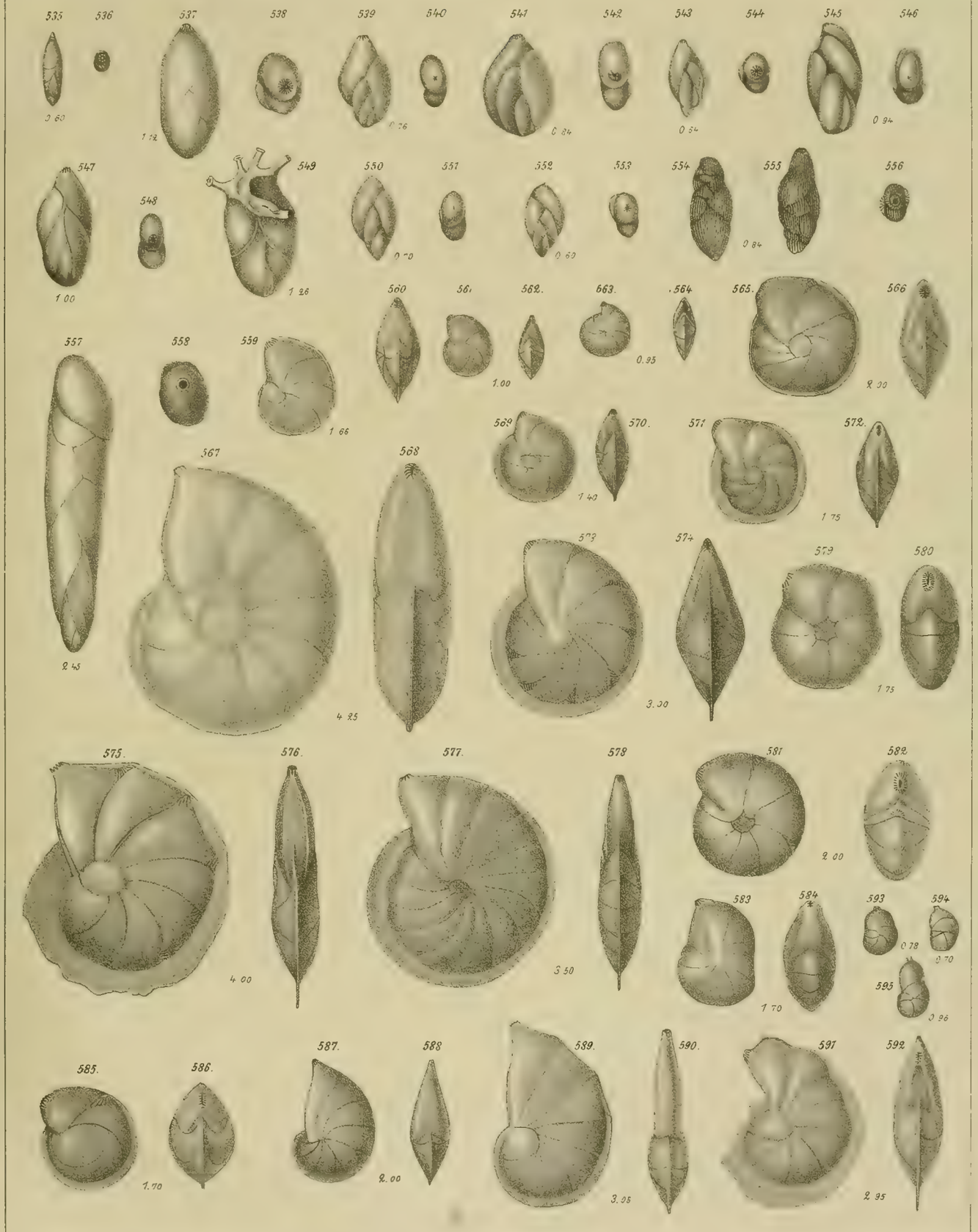
Figg. 437—438: Bulimina Normani Goës ..... p. 47.
» 439—444: » marginata d'Orb. ..... » 46.
» 445—453: » subteres Brady ..... » 46.
» 454—456: Virgulina squamosa d'Orb. ..... » 47.
» 457—458: » obscura Goës ..... » 48.
Fig. 459: » Schreibersiana Czjzek ..... » 48.
» 460: » squamosa d'Orb. ..... » 47.
Figg. 461—472: » Schreibersiana Czjzek ..... » 48.
» 473—474: » subsquamosa Egger ..... » 49.
» 475—480: Bolivina punctata d'Orb. ..... » 49.
» 482—486: » dilatata v. Reuss ..... » 50.
» 487—488: » plicata d'Orb. ..... » 51.
» 489—493: Uvigerina canariensis d'Orb. ..... » 52.
494—495: » Auberiana d'Orb. ..... » 52.
496—501: » pygmæa d'Orb. ..... » 51.
» 502—509: » angulosa Williams. ..... » 51.
» 510—511: Sagrina dimorpha Park. & Jones ..... » 52.
» 512—516: Chilostomella ovoidea v. Reuss ..... » 53.
» 517—519: Allomorphina trigona v. Reuss ..... » 53.
» 520—526: Polymorphina gibba d'Orb. ..... » 55.
» 527—528: » acuta Roemer ..... » 56.
» 529—534: » rotundata Bornem. ..... » 57.



TAB. X.

Tab. X.

Figg.	535—536:	Polymorphina	angusta Egger	p. 58.
»	537—538:	»	acuta Roemer	» 56.
»	539—553:	»	compressa d'Orb.	» 58.
»	554—556:	»	irregularis d'Orb.	» 59.
»	557—558:	»	Thouini d'Orb.	» 59.
»	559—578:	Cristellaria	rotulata Lamck.	» 59.
»	579—? 584:	»	articulata v. Reuss	» 61.
»	585—586:	»	crassa d'Orb.	» 61.
»	587—592:	»	gibba d'Orb.	» 61.
»	593—595:	»	variabilis v. Reuss	» 62.

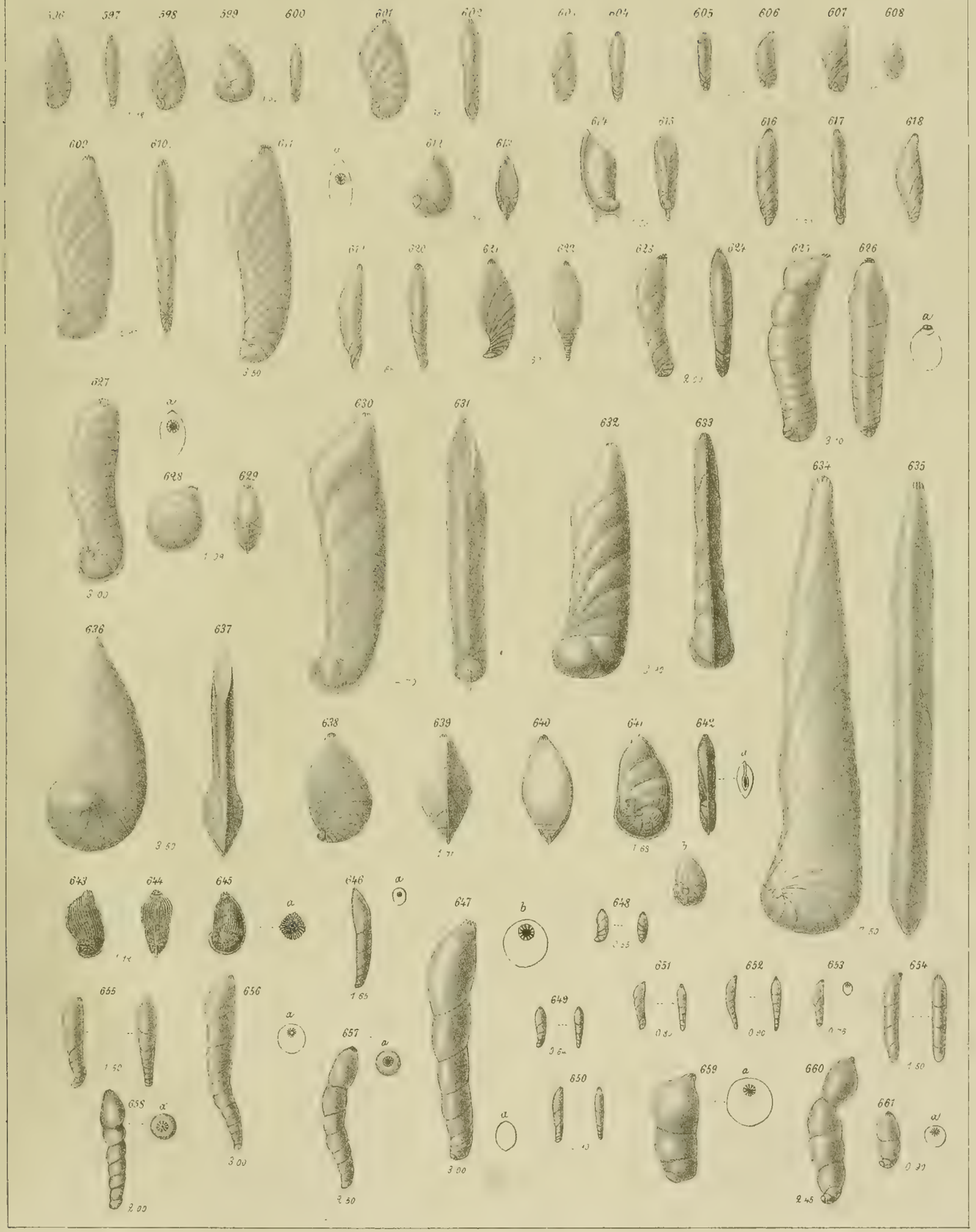


A. Goës & Hedelin del. G. Tholander. lith. W. Schlachter, Stockh.

TAB. XI.

Tab. XI.

Figg.	596—613:	Cristellaria	crepidula v. Reuss	p. 62.
»	614—615:	»	spinigera Brady	» 63.
»	616—622:	»	complanata v. Reuss	» 62.
»	623—629:	»	Saulcyi d'Orb.	» 63.
»	630—637:	»	subarcuatula Montag.	» 63.
»	638—640:	»	navicula d'Orb.	» 64.
»	641—642:	»	elegantissima Costa	» 64.
»	643—645:	»	Bradyi Goës	» 64.
»	646—655:	Vaginulina	lævigata Roem.	» 65.
»	656—661:	»	glabra d'Orb.	» 65.

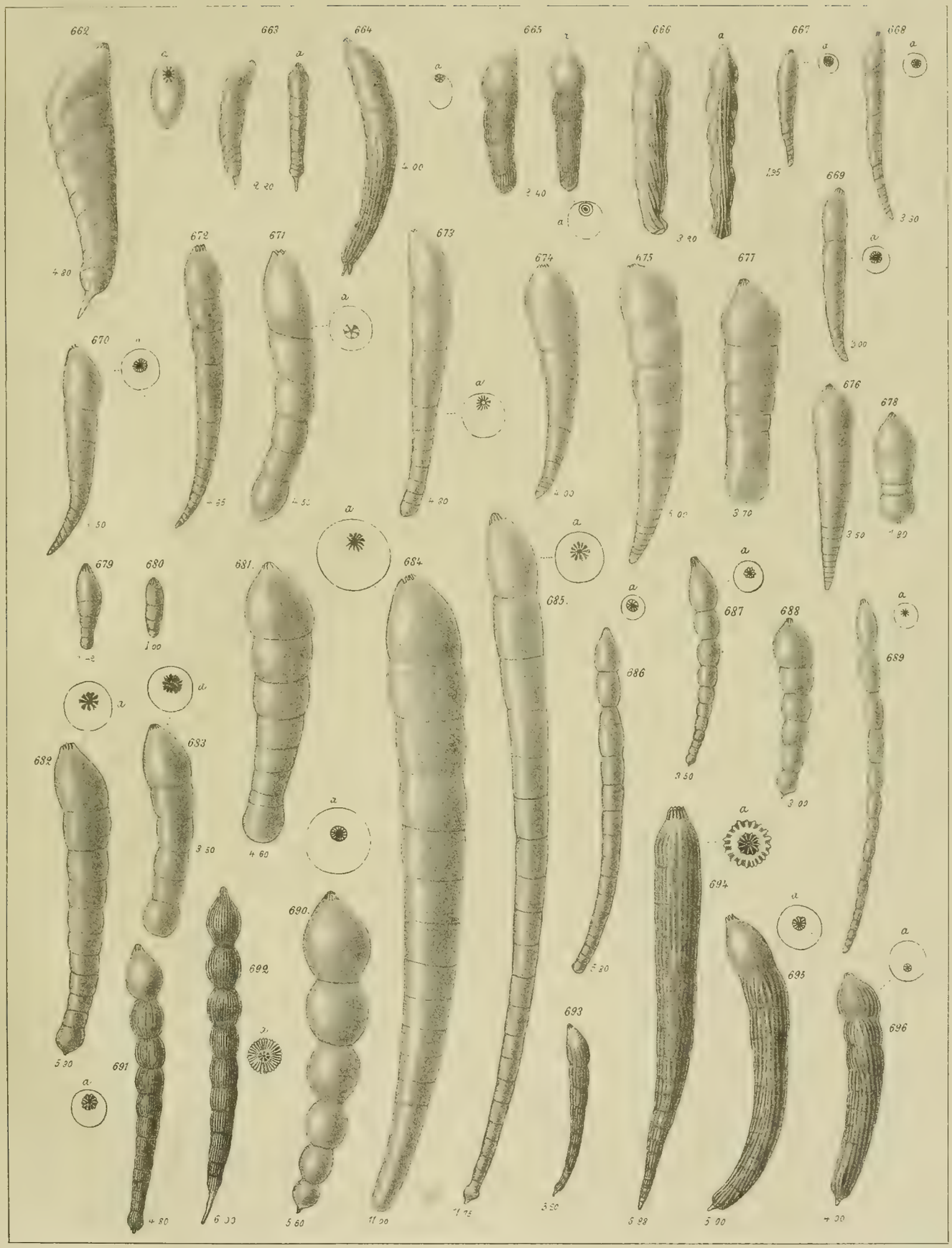


Goës & Hedelin del. Lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAB. XII.

Tab. XII.

Figg. 662—663: Vaginulina badenensis d'Orb. ..... p. 66.
Fig. 664: » linearis Montag. ..... » 66.
» 665: » striatocostata v. Reuss ..... » 66.
» 666: » costata Batsch. ..... » 67.
Figg. 667—671: Nodosaria communis d'Orb. ..... » 67.
» 672—688: » pauperata d'Orb. ..... » 68.
Fig. 689: » Boueana d'Orb. ..... » 69.
» 690: » soluta v. Reuss ..... » 70.
Figg. 691—696: » obliqua Lin. ..... » 70.



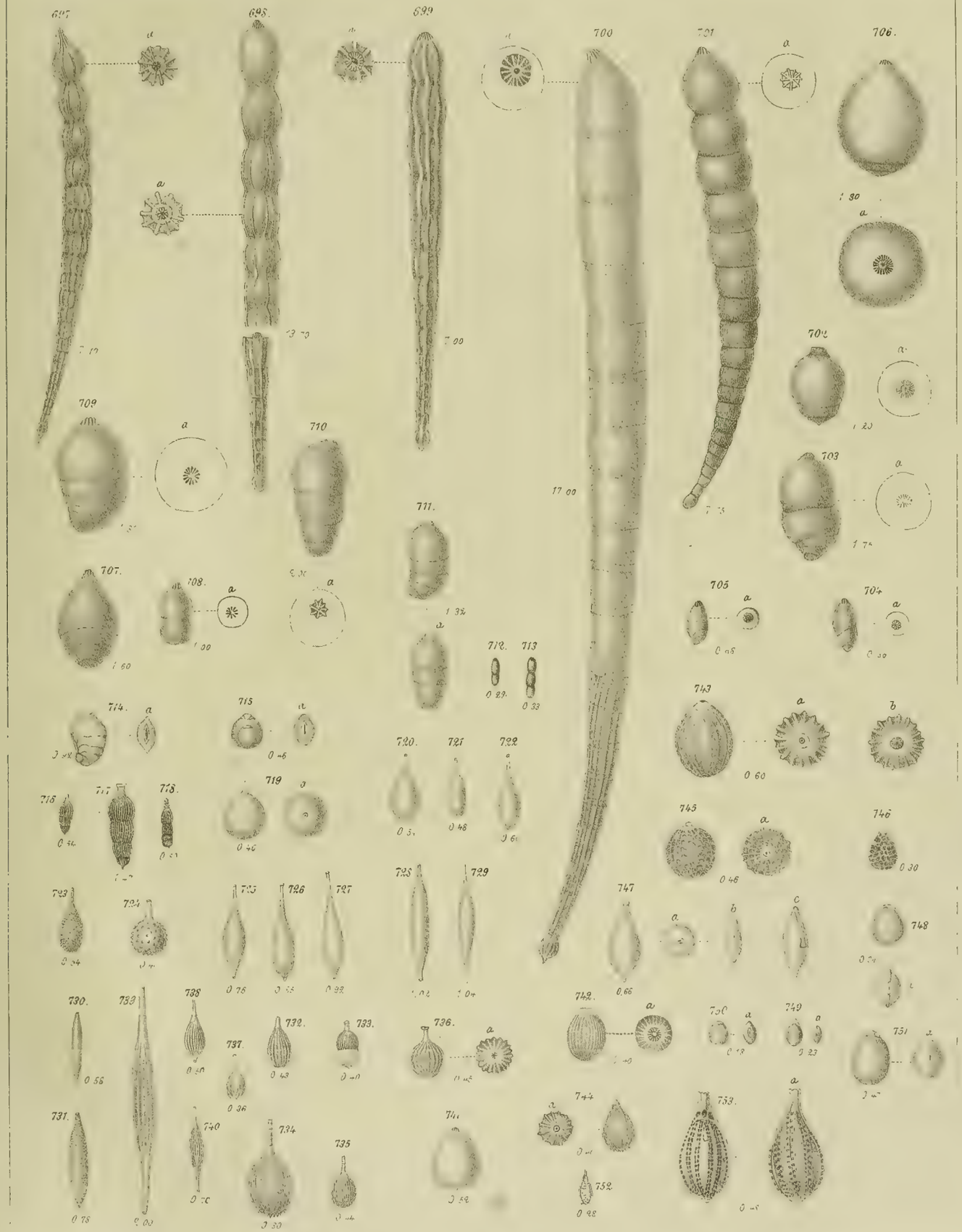
Goës & Hedelin del

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAB. XIII.

Tab. XIII.

Figg. 697—699:	Nodosaria	obliqua Lin v. vertebralis Batsch.	p. 70.
Fig. 700:	»	seminuda v. Reuss	» 71.
» 701:	»	striolata Goës	» 71.
Figg. 702—703:	»	lævigata d'Orb.	» 71.
» 704—705:	»	æqualis v. Reuss	» 72.
» 706—707:	»	lævigata d'Orb.	» 71.
Fig. 708:	»	æqualis v. Reuss	» 72.
» 709:	»	lævigata d'Orb.	» 71.
Figg. 710—711:	»	æqualis v. Reuss	» 72.
» 712—713:	»	calomorpha v. Reuss	» 72.
» 714—715:	»	(Lingulina) carinata d'Orb.	» 73.
» 716—718:	»	scalaris Batsch.	» 73.
» 719—722:	Lagena	lævis Walk. & Boys.	» 74.
Fig. 723:	»	hispida v. Reuss	» 74.
» 724:	»	tuberculata Karrer	» 75.
Figg. 725—727:	»	clavata d'Orb.	» 75.
» 728—730:	»	gracillima Seg.	» 75.
Fig. 731:	»	clongata (Ehrenb.) Brady	» 75.
Figg. 732—736:	»	striata d'Orb.	» 75.
Fig. 737:	»	semistriata Williams.	» 76.
» 738:	»	gracilis Williams.	» 77.
Figg. 739—740:	»	distoma Park. & Jones	» 77.
Fig. 741:	»	globosa Walk. & Jac.	» 77.
Figg. 742—744:	»	sulcata Walk. & Boys	» 78.
Fig. 745:	»	squamosa Montagu.	» 74.
» 746:	»	hexagona Williams.	» 80.
» 747:	»	apiculata v. Reuss	» 80.
Figg. 748—751:	»	marginata Walk. & Boys.	» 81.
Fig. 752:	»	lagenoides Williams.	» 83.
» 753:	»	striatopunctata Park. & Jones	» 83.

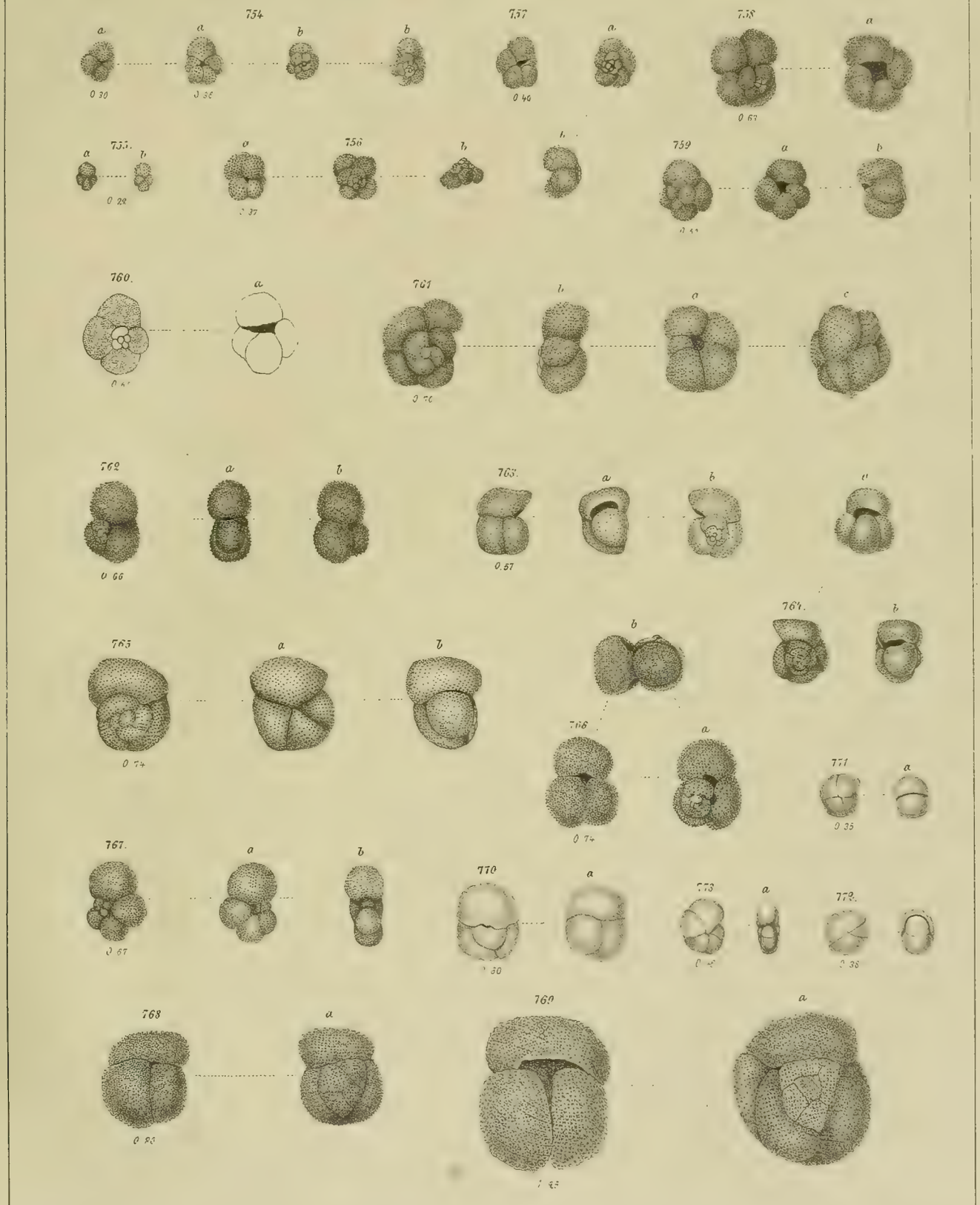


Goës & Hedelin del. Lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAB. XIV.

Tab. XIV.

Figg. 754—762: Globigerina bulloides d'Orb. ..... p. 83.
» 763—765: » inflata d'Orb. ..... » 85.
Fig. 766: » rubra d'Orb. ..... » 85.
» 767: » æquilateralis Brady ..... » 86.
Figg. 768—769: » conglobata Brady ..... » 86.
Fig. 770: Sphæroidina bulloides d'Orb. ..... » 87.
Figg. 771—772: Pullenia sphæroides d'Orb. ..... » 87.
Fig. 773: » quinqueloba v. Reuss ..... » 87.

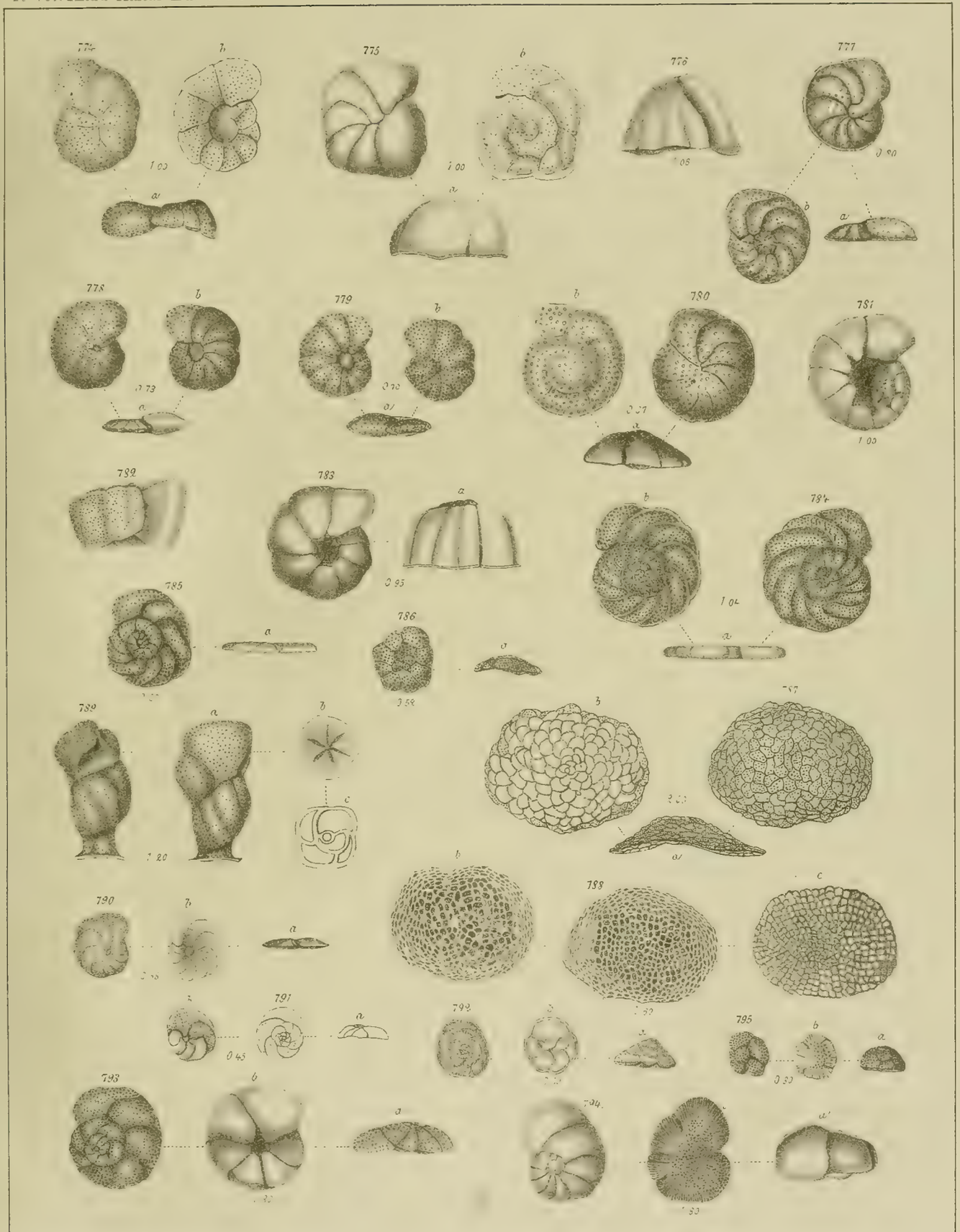


Goës del. Lith.W Schlachter. Stockholm

TAB. XV.

Tab. XV.

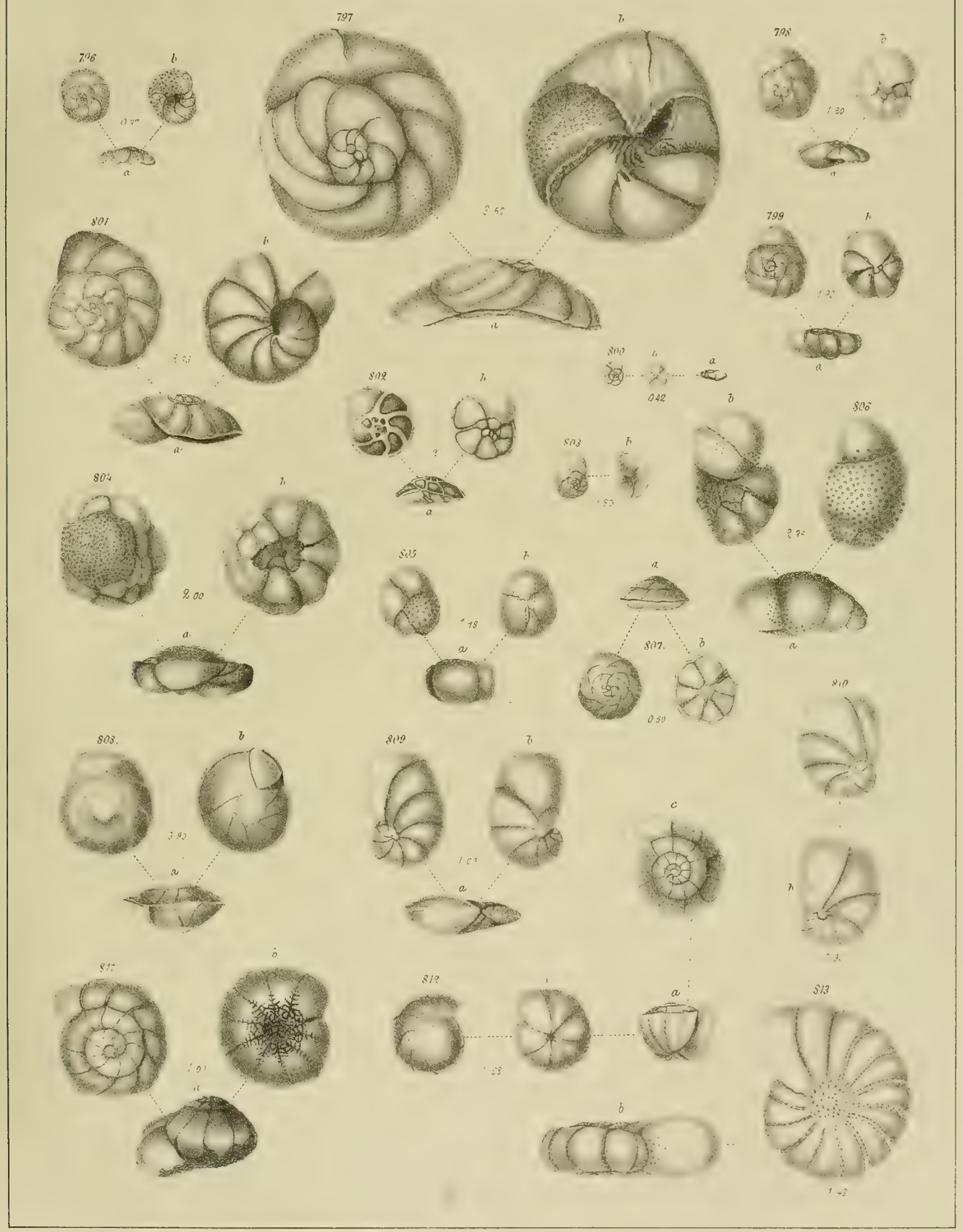
Fig. 774: Planorbulina lobatula Walk. & Jac. ..... p. 88.
Figg. 775—776: Planorbulina refulgens Mtfrt ..... » 89.
Fig. 777: » Wüllerstorfi Schwag. ..... » 89.
Figg. 778—779: » Akneriana d'Orb. ..... » 89.
Fig. 780: » Ungeriana d'Orb. ..... » 90.
Figg. 781—783: » coronata Park. & Jones ..... » 90.
» 784—785: » ariminensis d'Orb. ..... » 91.
Fig. 786: » mediterranensis d'Orb. ..... » 91.
» 787: Gypsina inhærens Schultze ..... » 91.
» 788: » vesicularis Park. & Jones v. intermedia Goës ..... » 92.
» 789: Rupertia stabilis Wallich ..... » 92.
» 790: Discorbina Berthelotiana d'Orb. ..... » 93.
» 791: » parisiensis d'Orb. ..... » 93.
» 792: » rosacea d'Orb. ..... » 94.
» 793: » globularis d'Orb. ..... » 94.
Figg. 794—795: Discorbina obtusa d'Orb. ..... » 95.


774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795

TAB. XVI.

Tab. XVI.

Fig. 796: Discorbina Vilardeboana d'Orb. ..... p. 95.
Figg. 797—800: Pulvinulina punctulata d'Orb. ..... » 96.
Fig. 801: » repanda Ficht. & Moll. ..... » 95.
Figg. 802—803: » concentrica Park. & Jones ..... » 96.
804—806: dispansa Brady ..... » 97.
Fig. 807: Karsteni v. Reuss ..... » 97.
» 808: » elegans d'Orb. ..... » 97.
Figg. 809—810: » auricula Ficht. & Moll. ..... 98.
Fig. 811: Rotalina Beccarii Lin. ..... » 99.
» 812: » Soldanii d'Orb., ad quam pertinet et figura, non signata supra fig. *a* ..... » 99.
813: Polystomella arctica Park. & Jones ..... » 100.



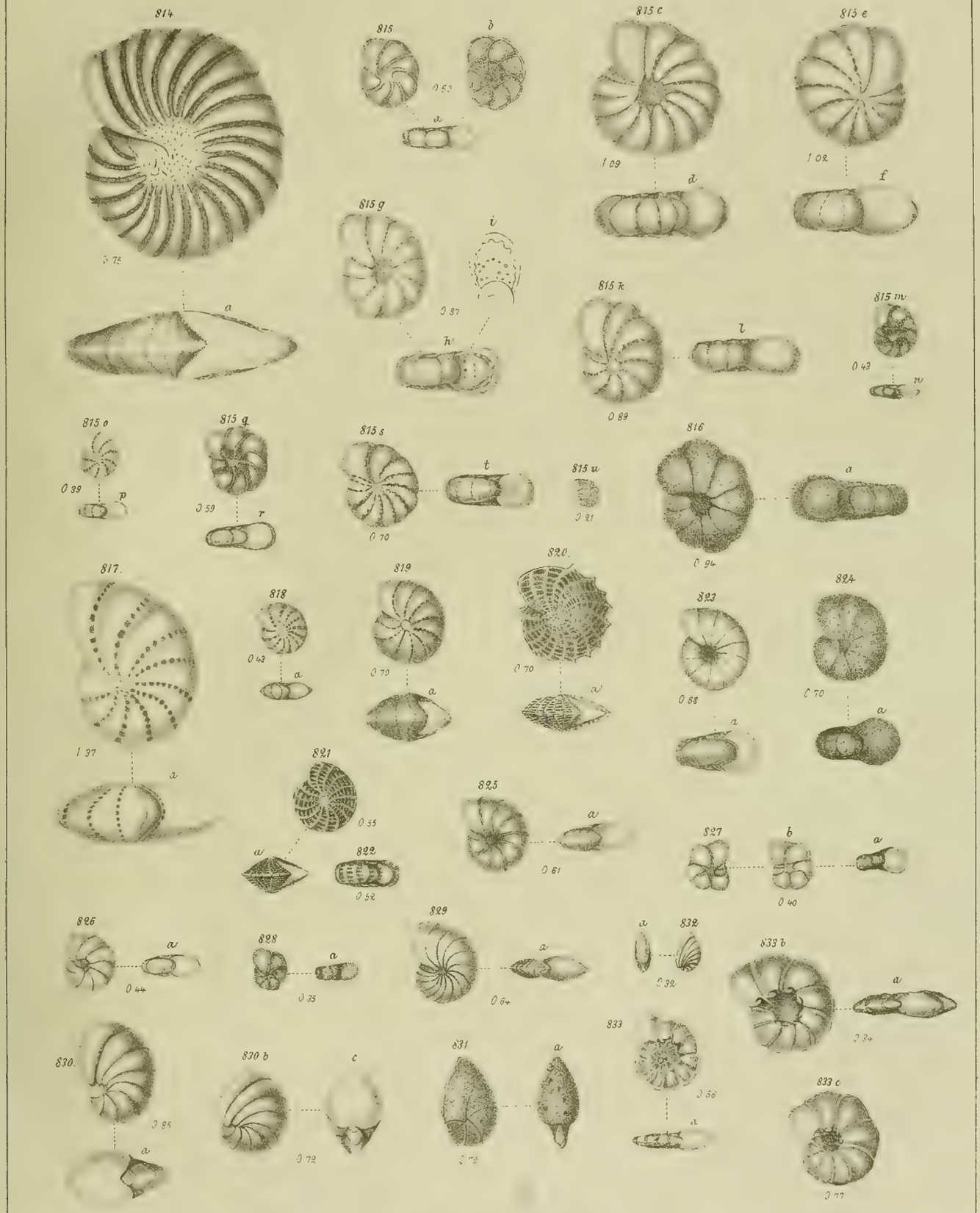
A. Goës del.

Lith W. Schlachter. Stockholm

TAB. XVII.

Tab. XVII.

Fig. 814: Polystomella sibirica Goës ..... p. 100.
Figg. 815—? 816: Polystomella striatopunctata (Ficht. & Moll.) Park. & Jones ..... » 101.
» 817—819: » subnodosa v. Münst. ..... » 102.
» 820—821: » crispa Lin. ..... 102.
Fig. 822: » crispa in striatopunctatam transiens ..... » 102.
Figg. 823—824: Nonionina umbilicatula Montag. ..... » 103.
» 825—826: » depressula Walk. & Jac. ..... » 103.
» 827—828: » stelligera d'Orb. ..... » 104.
Fig. 829: » Boueana d'Orb. ..... » 104.
» 830: » Scapha Ficht. & Moll. ..... » 104.
» 831: » ? Scapha arenacea ..... » 104.
» 832: » turgida Williams. ..... » 105.
» 833: Operculina ammonoides Gronov. ..... » 105.



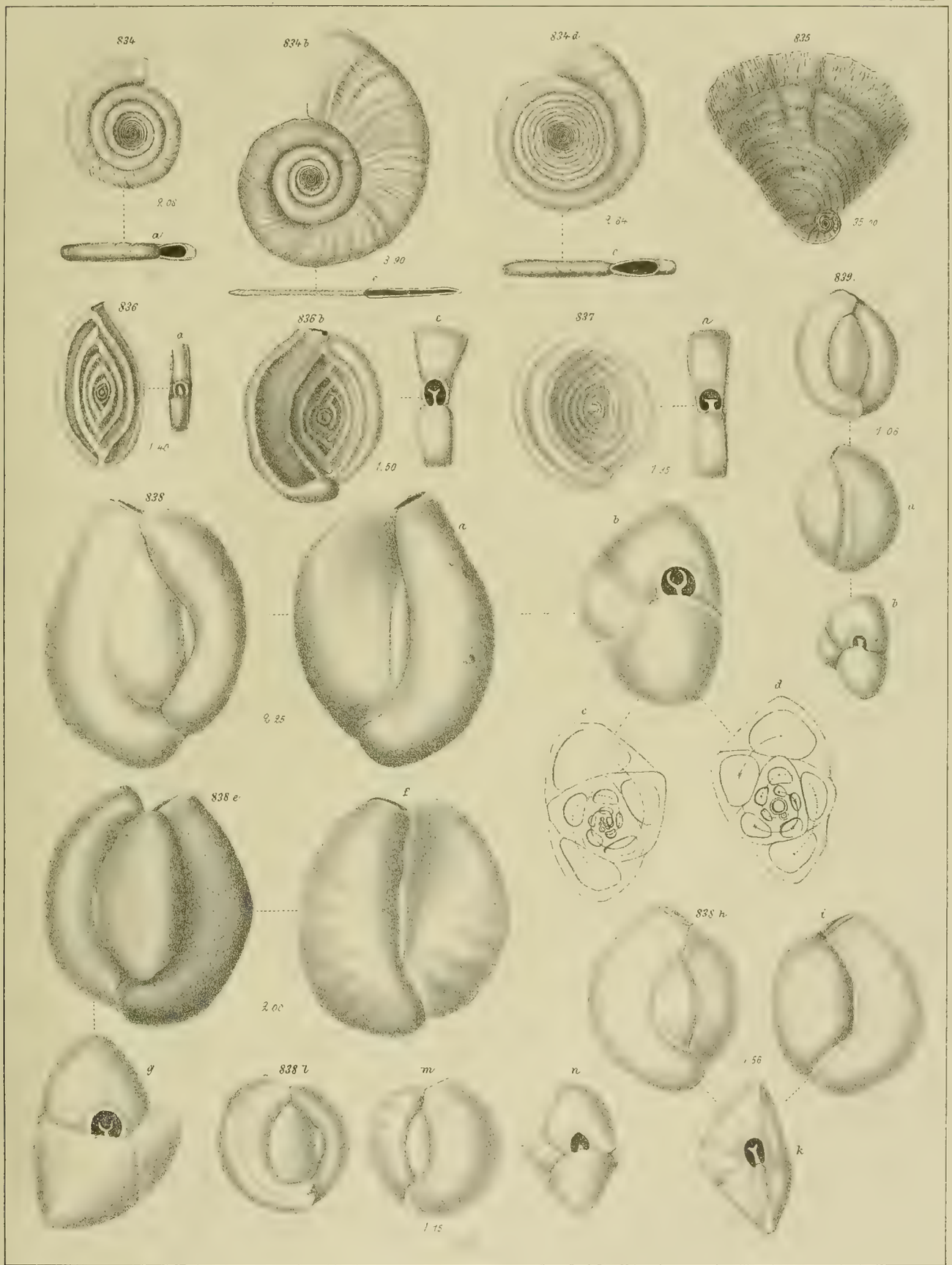
A. Goës del.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAB. XVIII.

Tab. XVIII.

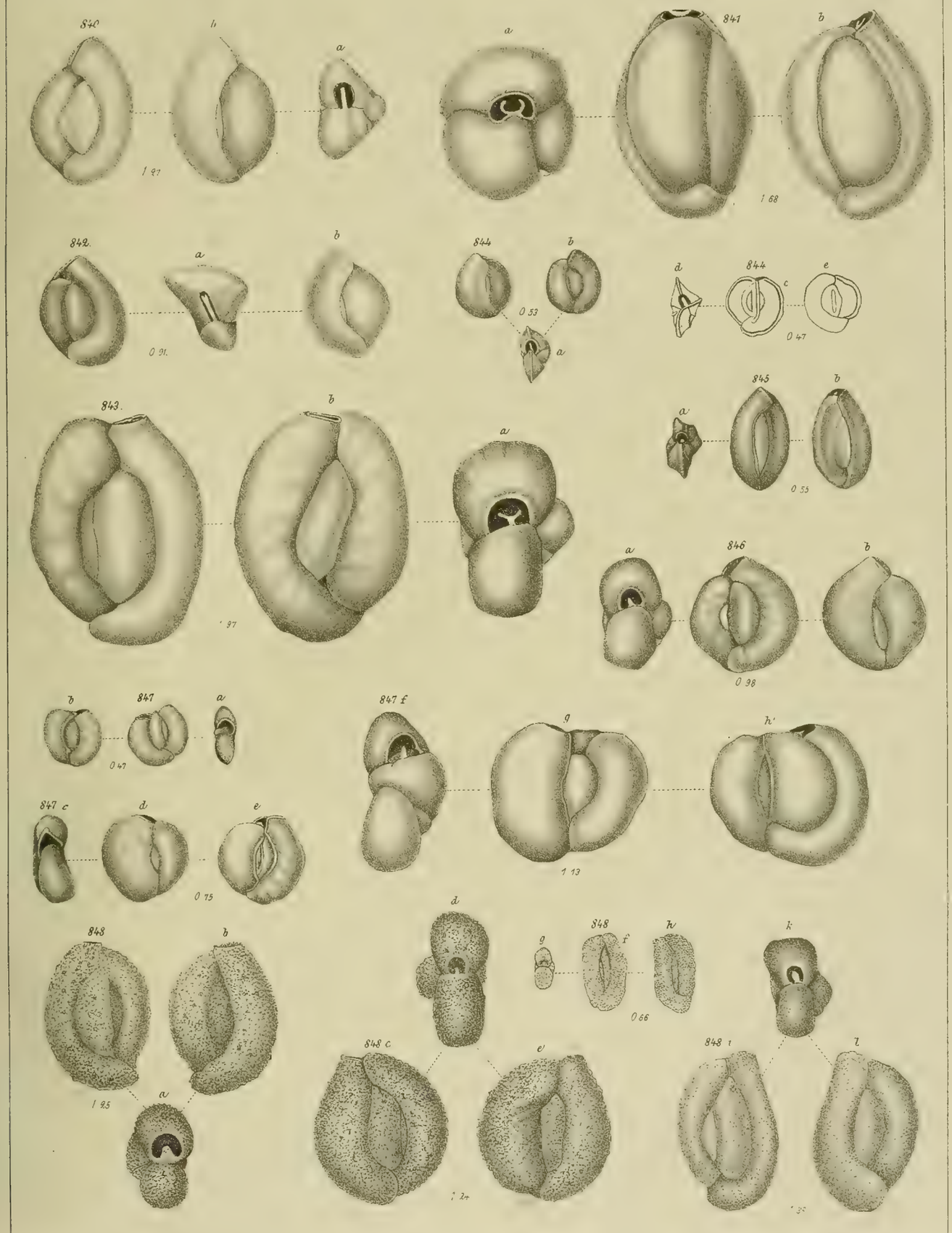
Figg. 834—834 *e:* Cornuspira foliacea Phil. ..... p. 106.
Fig. 835: » striolata Brady ..... » 107.
Figg. 836—836 *c:* Spiroloculina planulata Lamck. ..... » 107.
Fig. 837: » limbata d'Orb. ..... » 107.
Figg. 838—838 *n:* Miliolina seminulum Lin. ..... » 108.
Fig. 839: » inornata d'Orb. ..... » 108.


834
2.08
a
834 b
3.90
c
834 d
2.64
c
835
35.10
836
a
1.40
836 b
c
1.50
837
a
1.15
839.
1.06
a
b
838
a
2.25
b
c
d
838 e
f
2.00
838 h.
i
1.56
g
838 l
m
1.15
n
k

TAB. XIX.

Tab. XIX.

Figg. 840—843: Miliolina seminulum Lin. ..... p. 108.
» 844—844 *e*: » Auberiana d'Orb. ..... » 109.
Fig. 845: » Candeiana d'Orb. ..... » 109.
Figg. 846—847 *h*: » subrotunda Walk. & Boys ..... » 109.
» 848—848 *l*: » agglutinans (d'Orb.) Park. & Jones ..... » 110.



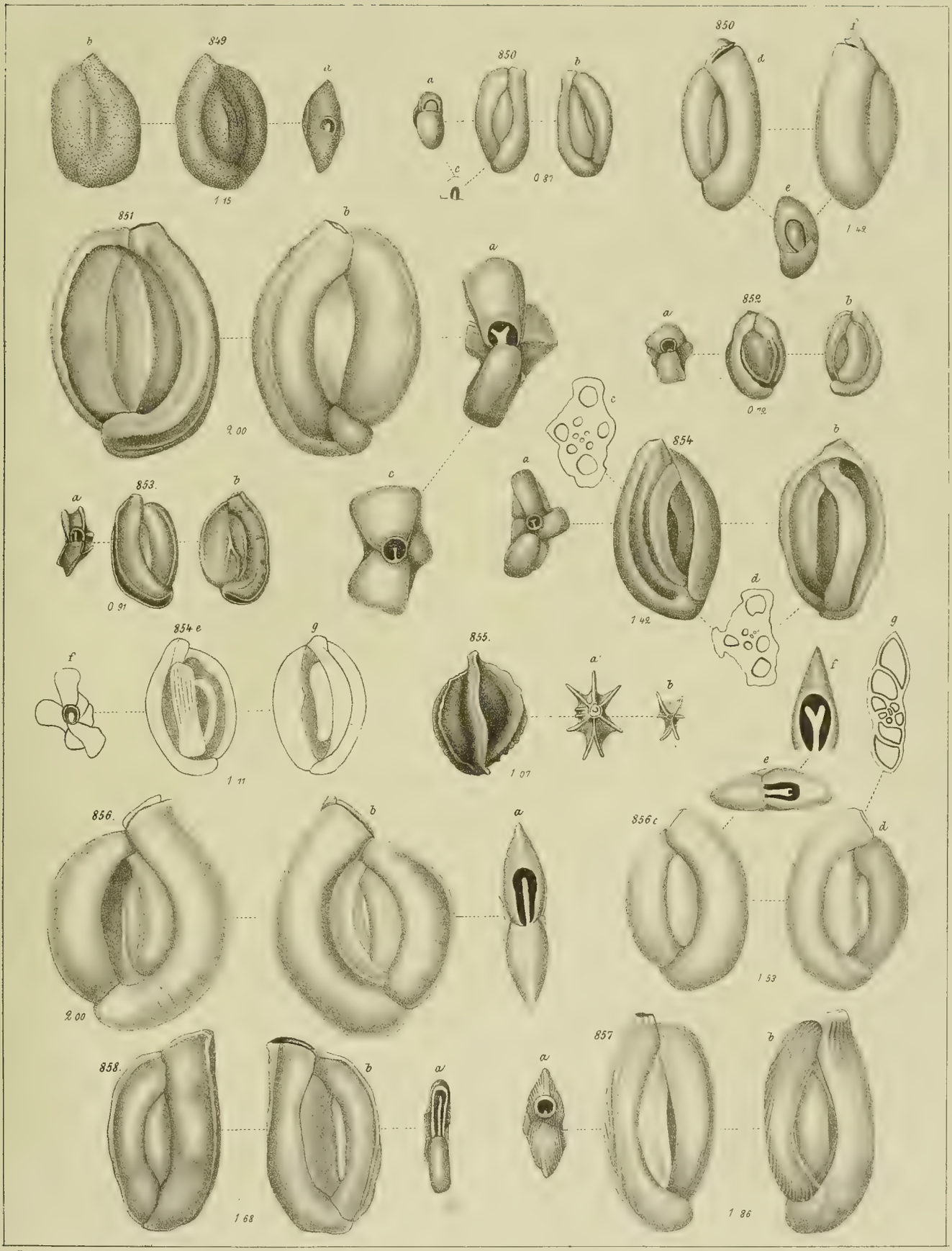
A.Goës del.

Lith. W Schlachter, Stockholm

TAB. XX.

Tab. XX.

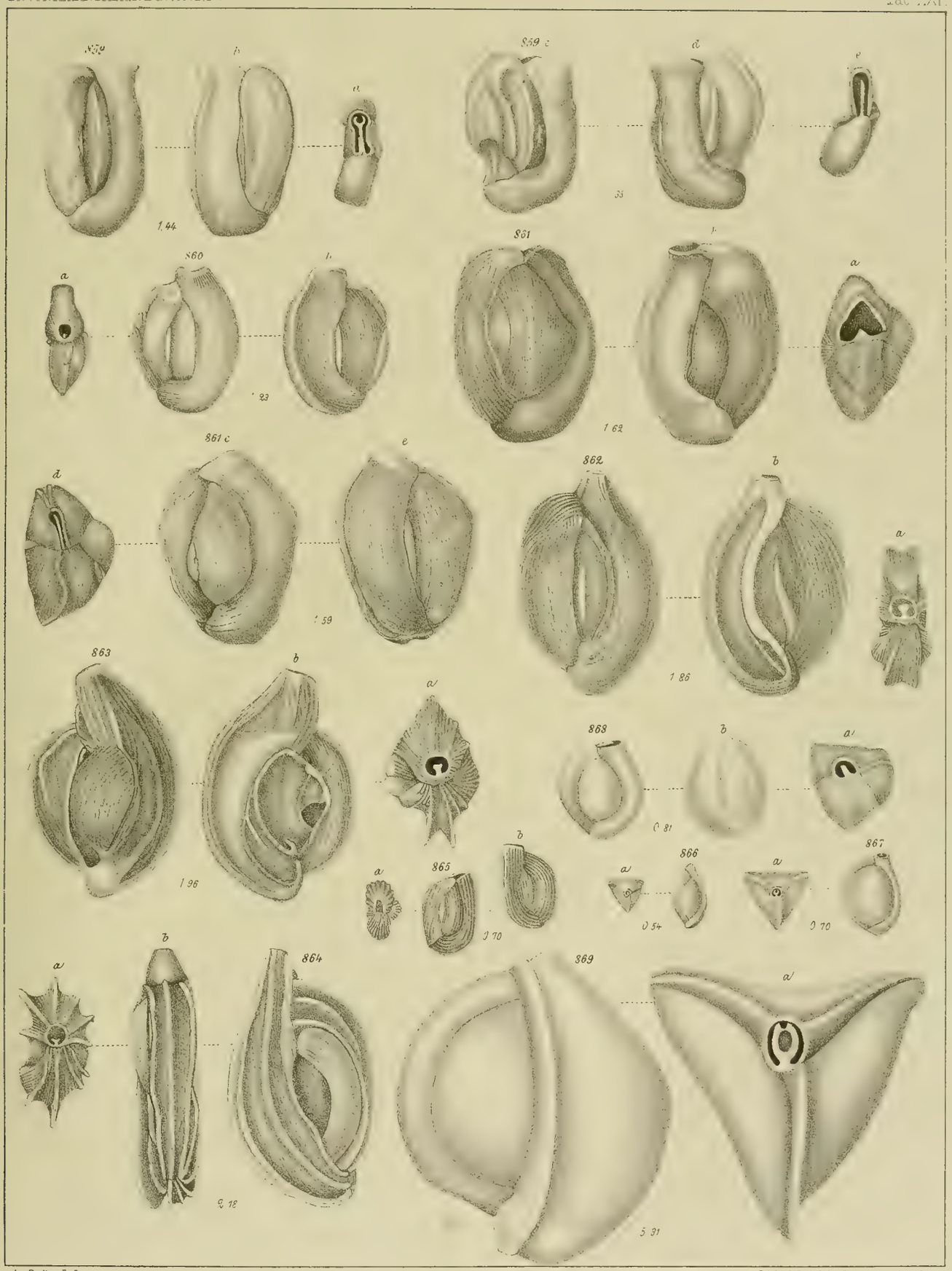
Fig. 849: Miliolina agglutinans Park. & Jones ..... p. 110.
Figg. 850—850 *f*: Miliolina oblonga Montag. ..... » 110.
» 851—852: » contorta ..... » 111.
Fig. 853: » concava v. Reuss ..... » 111.
Figg. 854—854 *g*: » polygona d'Orb. ..... » 111.
Fig. 855: » bicostata d'Orb. ..... » 112.
Figg. 856—856 *g*: » secans d'Orb. ..... » 112.
Fig. 857: » elegans Williams. ..... » 112.
» 858: » angulata Williams. ..... » 113.


849
850
851
852
853.
854
854 e
855.
856.
856 c
857
858.
1 15
0 87
1 42
2 00
0 92
0 91
1 42
1 11
1 07
1 53
2 00
1 68
1 86

TAB. XXI.

Tab. XXI.

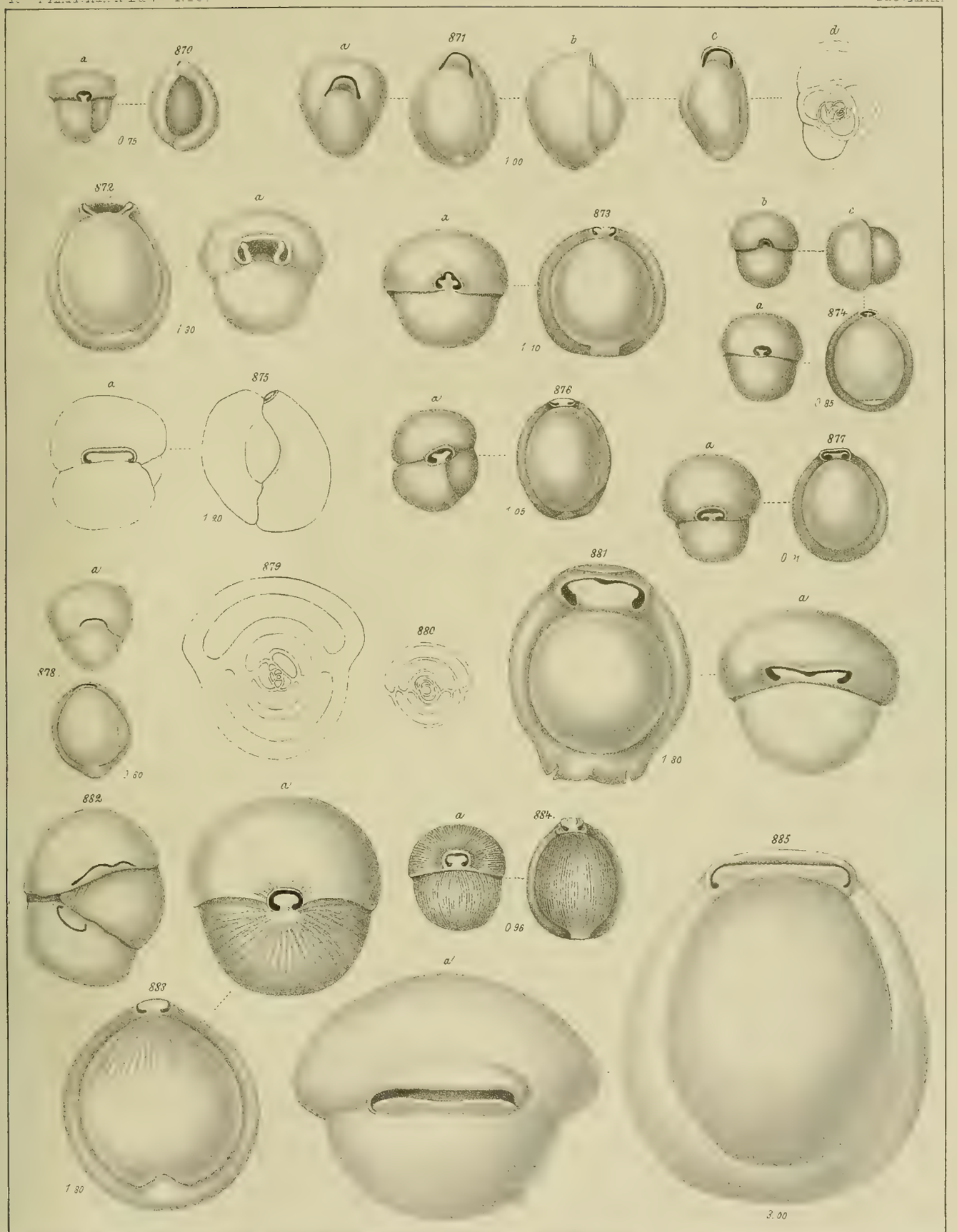
Figg. 859—859 *e:* Miliolina angulata Williamson ..... p. 113.
» 860—861 *e:* » bicornis Walk. & Boys. ..... » 113.
» 862—864 » pulchella d'Orb. ..... » 114.
Fig. 865: » Boueana d'Orb. ..... » 114.
Figg. 866—869: » tricarinata d'Orb. ..... » 114.


859
b
a
1,44
859 c
d
e
55
860
a
b
1,23
861
b
a
1,62
861 c
d
e
1,59
862
b
a
1,86
863
b
a
1,96
868
b
a'
0,81
865
a
b
0,70
866
a'
a
0,54
0,70
867
864
a'
b
0,12
869
a'
5,31

TAB. XXII.

Tab. XXII.

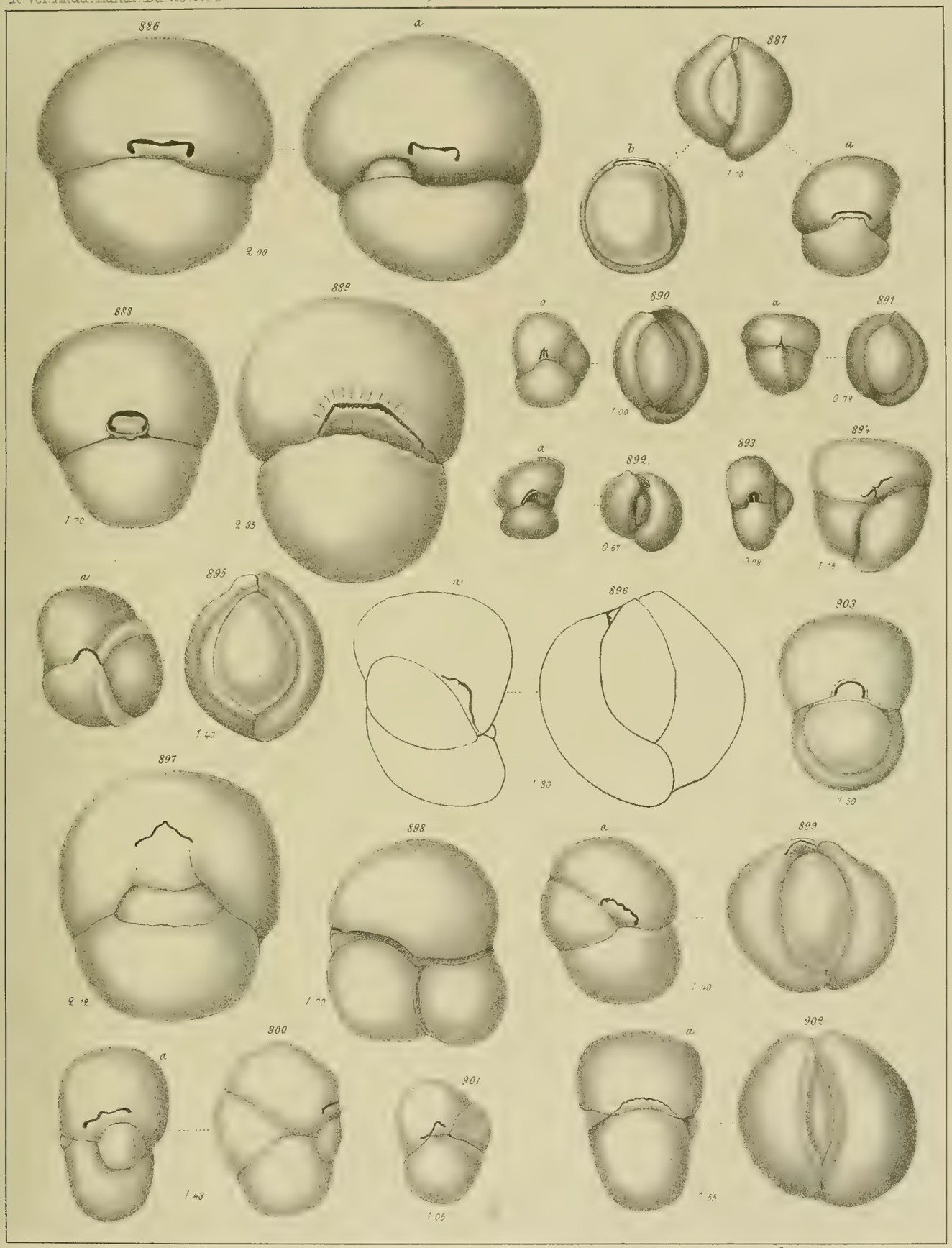
Fig. 870: Miliolina trigonula Lamck. ..... p. 115.
» 871: » valvularis Brady ..... » 115.
Figg. 872—882: Biloculina simplex d'Orb. ..... » 116.
» 883—884: » comata Brady ..... » 117.
Fig. 885: » simplex d'Orb. var. ..... » 118.


a
870
0 75
a'
871
b
1 00
c
d
872
a
1 30
a
873
1 10
b
c
a
874
0 85
a
875
1 20
a'
876
1 05
a
877
0 71
a'
878
1 50
879
880
881
1 30
a'
882
a'
a
884
0 96
885
3 00
883
1 30
a'

TAB. XXIII.

Tab. XXIII.

Figg. 886—887: Biloculina simplex d'Orb. ..... p. 116.
» 888—889: » abyssorum Goës ..... » 118.
» 890—903: Miliolina bucculenta Brady ..... » 118.



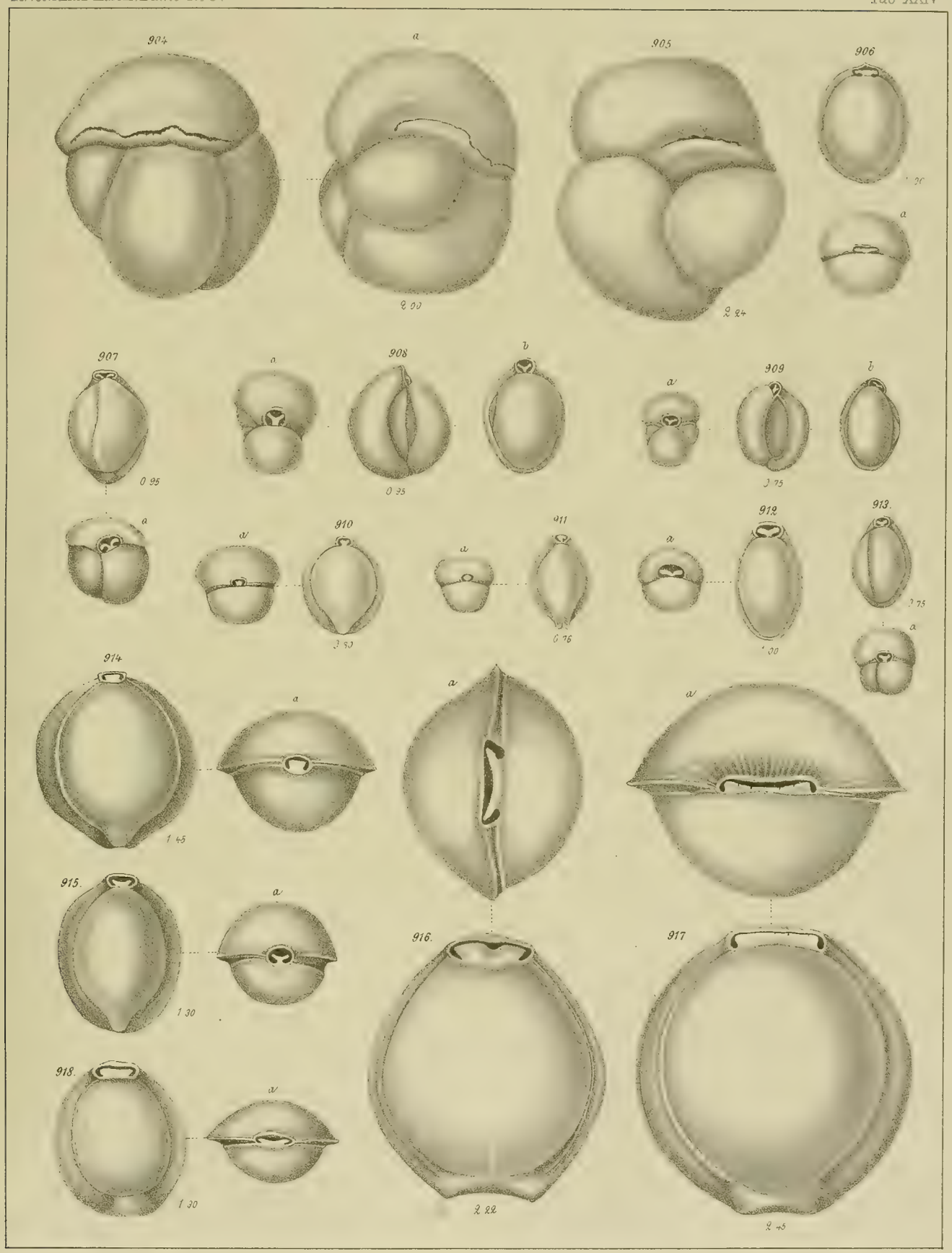
Hedelin del.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAB. XXIV.

Tab. XXIV.

Figg. 904—905: Miliolina bucculenta Brady ..... p. 118.
» 906—913: Biloculina elongata d'Orb. ..... » 119.
» 914—918: » lævis Defr. ..... » 119.



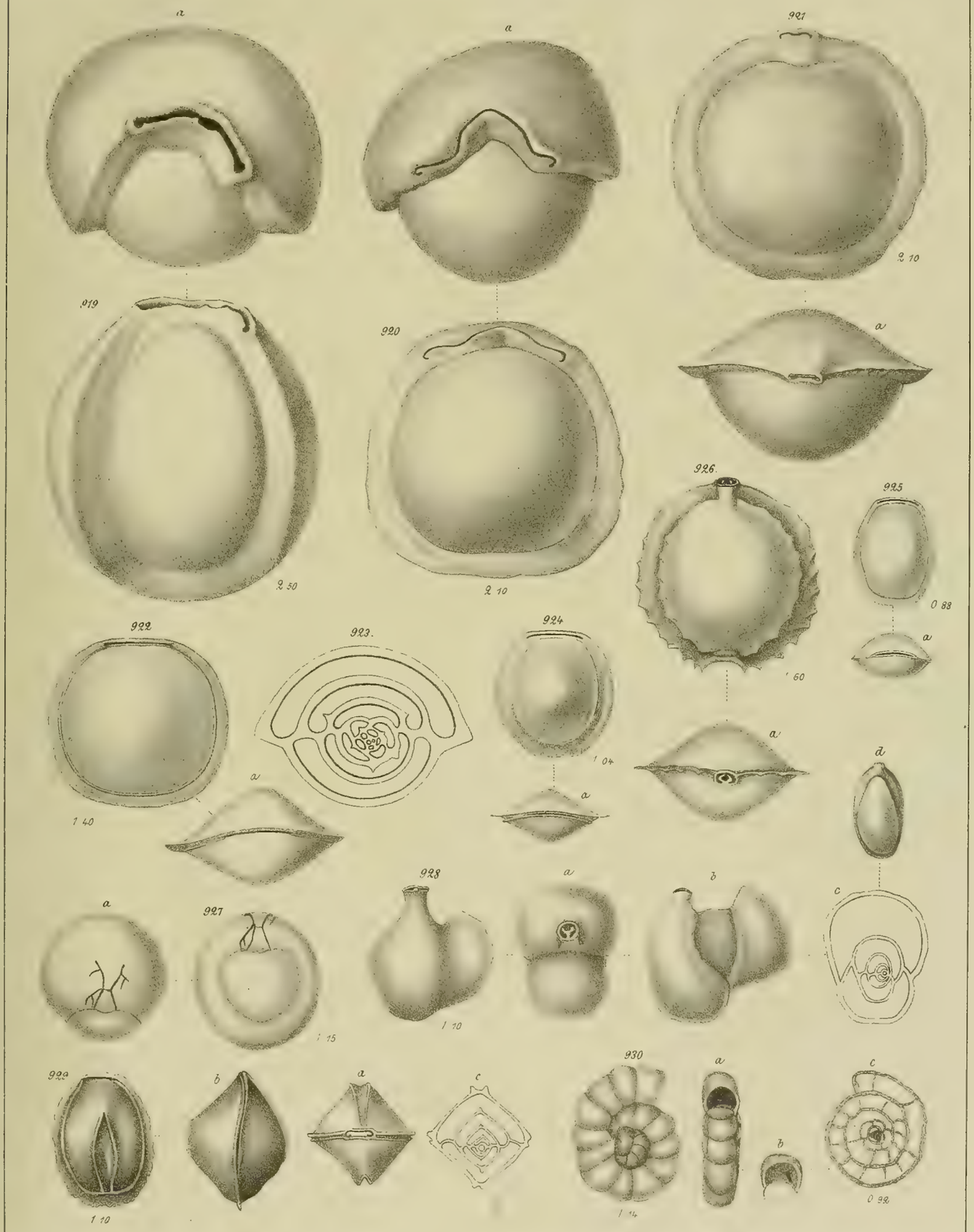
Hedelin del.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

TAB. XXV.

Tab. XXV.

Figg. 919—920: Biloculina arctica Goës ..... p. 119.
» 921—925: » depressa d'Orb. ..... » 120.
Fig. 926: » serrata Brady ..... » 120.
» 927: » sphæra d'Orb. ..... » 120.
» 928: » saccata Goës ..... » 121.
» 929: » quadrangularis Goës ..... » 121.
» 930: Ceratina trochamminoides Goës ..... » 122.


a
a
921
2 10
919
2 50
920
2 10
a
926.
925
0 88
a
1 60
922
1 40
923.
924
1 04
a
a
a
d
a
927
1 15
928
1 10
a
b
c
922
1 10
b
a
c
930
1 14
a
b
c
0 92

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 25. N:o 10

STUDIEN

ÜBER

NORDISCHE ACTINIEN.

I.

VON

OSKAR CARLGREN.

MIT 10 TAFELN UND 41 TEXTFIGUREN.

DER K. SCHWEDISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 12. OKTOBER 1892.

STOCKHOLM 1893.

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Einleitung.

Um Arten, Genera und Familien der Actinien zu unterscheiden, sind die Forscher, die sich mit dieser intressanten Tiergruppe beschäftigt haben, in verschiedenen Zeiten von verschiedenen Gesichtspunkten ausgegangen. Für die, welche zuerst die Seeanemonen studierten, spielte bei der Bestimmung der Arten die Farbe die wesentlichste Rolle, was schon O. Fabricius (1797, p. 47) als nicht gut bezeichnete. Nachher begann man die Actinien nach ihrem äusseren Aussehen zu gruppieren. Wichtige Merkmale waren das Vorhandensein oder die Abwesenheit der Tuberkeln am Mauerblatt, die Anordnung der Tentakeln und ihr äusseres Aussehen, das Dasein von Oeffnungen (»Cinclides») im Mauerblatt und von Acontien, die allgemeine Gestalt des Tieres, mit einem Worte äussere Charaktere machen hauptsächlich bei der Systematisierung die Richtschnur aus. Die systematischen Arbeiten von Ehrenberg, Milne-Edwards, Verrill, Gosse, Klunzinger und Fischer sind alle nach solchen Merkmalen aufgestellt. Ja bis in unsere Zeit sind die Actinien nach solchen Gründen geordnet. Nicht zehn Jahre sind vergangen, seitdem Andres' (1883) sehr verdienstvolle Monographie der Actinien herauskam, nicht nur die letzte grössere Arbeit, die nach fast ausschliesslich äusseren Charakteren aufgestellt ist, sondern auch die grösste, die in sich frühere systematische Arbeiten zusammenfasst.

Einige Jahre früher hatten indessen die Gebrüder Hertwig (1879) ihr epochemachendes, für eine wirkliche Kenntnis des anatomischen Baues der Actinien grundlegendes Werk herausgegeben, in dem sie die grosse Bedeutung der anatomischen Charaktere bei der Systematisierung betonen. R. Hertwig (1882, 1888) hat bei der Bestimmung der Actinien der Challengerexpedition diese Idee verwirklicht. In diesen beiden letzteren Arbeiten sind besonders bei der Anordnung der Tribus, der Familien und der Genera so weit wie möglich konstante anatomische Charaktere aufgenommen.

Fast alle späteren Autoren haben auch auf die anatomischen Merkmale bei der Systematisierung Rücksicht genommen. Zahlreiche Forscher sind in letzteren Zeiten mit der Systematik der Actinien beschäftigt und gute anatomisch-systematische Arbeiten, von denen ich hier die von Erdmann, Mc. Murrich und Haddon erwähnen will, sind, seitdem Hertwig 1882 sein erstes systematisches Werk über diese Tiere schrieb, erschienen.

Bei der Umarbeitung der Actiniensystematik nach anatomischen Verhältnissen (was um Klarheit darin zu erhalten notwendig ist), stösst man oft auf Schwierigkeiten, besonders wenn man nur Museiexemplare vor sich hat. Es geht nämlich recht leicht eine Art zu einem nicht näher anatomisch untersuchten Genus zu führen, wenn das äussere Aussehen

derselben an eine bekannte Art von diesem Genus erinnert. Wenn da die Diagnose des Genus nach dieser Species, wenn sie mit dem Genus nichts zu thun hat, aufgestellt wird, wird der Genus-Charakter natürlicherweise unrichtig und da das Genus oft ein Typus für eine Familie ist, können auch die Familiencharaktere oft unrichtig erscheinen.

Wir wollen ein Exempel nehmen. R. HERTWIG hat (1882, 1888) einige Ilyanthiden, die er zu dem Genus Halcampa geführt, beschrieben. Da der anatomische Bau des Genus Halcampa vorher nicht bekannt war, stellt er nach der Untersuchung dieser Arten unter anderen folgende Diagnose für das Genus auf: mit keinem scharf umschriebenen Ringmuskel. HADDON (1889) hat diese von HERTWIG gegebene Genusdiagnose angenommen und Halcampa Chrysanthellum, für die das Genus zuerst aufgestellt wird, mit HERTWIGS Halcampaarten zusammengeführt. Die wirklichen Halcampiden, die sehr nahe Halcampa Chrysanthellum stehen (diese Form habe ich nicht untersucht), sind indessen mit einem mesodermalen Sphinkter versehen, was ich unten gezeigt habe. Wie soll man solchen Irrthümern, die, wenn sie nicht bald berichtigt werden, lange Zeit grosse Verwirrung verursachen können, vorbeugen? Es giebt, scheint es mir, wenn man unsicher ist, ob eine Art, die man anatomisch untersucht, zu einem nicht näher anatomisch bekannten Genus geführt werden kann, nichts anders als entweder ein neues Genus aufzustellen oder die Art zum vorliegenden Genus mit einem Fragezeichen zu führen und keine Charaktere für das Genus zu geben.

Womöglich muss man auch, um eine so genaue Artbestimmung wie möglich zu machen, die Formen in lebendem Zustand sehen, ja wenn man so kann, wie HADDON (1889, p. 299) vorschlägt, die Arten auf den Lokalen, wo sie zuerst beschrieben worden sind, untersuchen.

In Betreff der Terminologie bin ich der von HERTWIG (1882) gebrauchten hauptsächlich gefolgt. Ich habe also im Gegensatz zu HADDON und Anderen die Bezeichnungen ventral und dorsal beibehalten. Doch habe ich auch in Betreff der Ceriantheen die von v. BENEDEN (1891) und von Anderen vorgeschlagene Bezeichnung vordere und hintere aufgenommen. Nur einen Ausdruck habe ich eingeführt: die Basilarmuskeln, mit denen ich einige bisher fast übersehenen kleinen Muskelpartien meine, die an der Basis der Septen und auf beiden Seiten derselben dicht an der Fusscheibe in radialer Richtung gehen und die bei den allermeisten mit wenigen Ausnahmen von mir untersuchten Exemplaren entwickelt waren.

Im Allgemeinen bin ich, so weit wie möglich, in Betreff weniger bekannten Arten in eine nähere Kritik der Synonymik eingegangen, wie ich auch da eine so genaue Synonymik wie möglich aufgenommen habe. In Betreff der allgemeinen Formen, Metridium, Urticina und Sagartia sind, weil man in der Monographie des ANDRES (1883) genaue Synonymikverzeichnungen hat, dagegen nur die gewöhnlichsten und speciell skandinavischen Synonymen gebraucht. (Synonymen-Erklärung siehe Erklärung der Textfiguren!).

In unseren Nachbarländern Norwegen und Dänemark ist die Actinienfauna durch Untersuchungen mehrerer verdienstvollen Forscher ziemlich wohl bekannt. In Norwegen haben solche Männer wie O. F. MÜLLER, RATHKE, M. SARS, DÜBEN, KOREN und DANIELSSEN die Seeanemonen studiert, in Dänemark hauptsächlich LÜTKEN. Auch an den deutschen Ostseeküsten sind die Actinien hauptsächlich durch F. E. SCHULZE beschrieben. An den

schwedischen Küsten dagegen hat sich bisher fast keiner mit den Seeanemonen beschäftigt. Der einzige Verfasser, der eine schwedische Actinie näher beschrieben hat, ist THORELL, der 1858 eine für seine Zeit sehr gute Abhandlung über Metridium (Actinoloba) dianthus gegeben hat.

In vorliegender Arbeit sind 18, von denen mehrere neue Arten, vierzehn von Schweden, zwei von Spitzbergen und zwei von Norwegen, beschrieben. Wahrscheinlich wird, wenn man die Fauna an der schwedischen Küste näher untersucht, gewiss eine grössere Artanzahl angetroffen werden.[1] Mehrere von den hier beschriebenen Arten scheinen indessen sehr selten zu sein.

Vorliegende Arbeit begann ich schon während des Sommers 1888, als ich zum ersten Mal Gelegenheit hatte die zoologische Station der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Kristineberg an der Westküste Schwedens zu besuchen und habe sie da während der folgenden Sommer 1889—92 fortgesetzt. Im Anfange hatte ich mit Schwierigkeiten zu kämpfen um hinreichendes Material zu erhalten, weil ich mit den recht oft beschränkten Actinienlokalen vollständig unbekannt war. Am Ende des Sommers 1892 hatte ich jedoch die Zahl der Species an schwedischen Küsten auf 16 aufgebracht.

Wegen anderer Arbeiten konnte ich zuerst während des Studienjahres 1890—91 die anatomischen Untersuchungen an der zoologischen Institution der Königl. Universitet zu Upsala, wovon ich zwei vorläufige Abhandlungen (1891 a, b) geschrieben habe, im Ernst beginnen. In dem zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm habe ich sie fortgesetzt und schliesslich geendet.

Bevor ich zu der anatomisch-systematischen Beschreibung der Arten schreite, sei es mir gestattet der *Königlichen Universität zu Upsala* und der *Königlichen Schwedischen Academie der Wissenschaften*, die mit Geld-Unterstützungen meinen Aufenthalt auf der zoologischen Station Kristineberg ermöglicht haben, meine tiefe Dankbarkeit zu bezeugen. Ferner ist es mir eine angenehme Pflicht hier öffentlich dem Herrn Professor SVEN LOVÉN meinen besten und herzlichsten Dank zu sagen, nicht nur für die Gelegenheit in der zoologischen Station zu arbeiten und für die Güte mir die Untersuchung der nordischen Actiniensammlungen des Reichmuseums zu Stockholm zu erlauben, sondern auch wegen des grossen Interesses, mit dem er meinen Actinienstudien immer gefolgt ist. Er hat auch gütigst seine eigenen Noten und Figuren über Actinien zu meiner Verfügung gestellt. Die schönen Figuren 1, 2, 3 Taf. 10, die von FERDINAND VON WHRIGHT während des Jahres 1839 und 1840 gemalt sind, sind auch durch Professor SVEN LOVÉN, der schon da diese eigentümlichen Arten wahrgenommen hat, bekommen.

Schliesslich bin ich meinem verehrten Lehrer Herrn Professor TYCHO TULLBERG zu Upsala und dem Professor W. LECHE zu Stockholm, die gütigst Raum, Hülfsmittel und Actiniensammlungen ihrer resp. Institutionen zu meiner Verfügung gestellt haben, in höchstem Grade Erkenntlichkeit schuldig.

[1] Ich habe während des Sommers 1892 ferner zwei für unserer Fauna neue und hier nicht beschriebene Arten kennen gelernt.

Technik.

Jeder der sich mit Conservierung von Actinien beschäftigt, hat gewiss die Schwierigkeiten, mit denen dies vereinigt ist, erfahren. Verschiedene Mittel wie Narcotica, Cyankalium, Curare sind auch von verschiedenen Forschern gebraucht worden, ohne dass eigentliche Vorteile dadurch erzielt worden. Den Vorschlag ROULE's [1] die Actinien mit Alaun zu betäuben habe ich mehrmals versucht, habe aber niemals gute Resultate erhalten. BRAUN [2] hat für einige Antozoen kochendes Sublimat mit geringem Zusatz von Überosmiumsäure gebraucht. Diese Methode scheint für Edwardsien recht gut; wenigstens kann man mit Edwardsia clavata gute Resultate auf folgende Weise erhalten.

In kleinen Glasschalen werden die Tiere mit wenig Wasser eingeschlossen. Über die Glasschalen wird ein Pappkasten, der das Licht vollständig ausschliesst, gestülpt. Nach kurzer Zeit, gewöhnlich nach einigen Stunden sind die Tiere vortrefflich ausgestreckt. Wenn man unmittelbar nach der Entfernung des Pappkastens eine kochende Lösung 2%-iges Sublimat (3 bis 4 Mal die Wassermenge) mit Zusatz einiger Tropfen Überosmiumsäure zugiesst, werden im Allgemeinen sehr schöne Präparate mit voll ausgestrecktem Körper und Tentakeln erhalten. Es liegt doch viel daran, dass die Tiere nicht zu lange dem Einfluss des Tageslichtes ausgesetzt werden. Lässt man nämlich das Licht nur einige Augenblicke auf sie einwirken, fangen sie an sich spasmodisch zuzammenzuziehen und zu krümmen, so dass sie in kurzem recht stark kontrahiert sind.

Um die Actinien zu betäuben, habe ich im Allgemeinen die an der zoologischen Station zu Neapel [3] und von den Gebrüdern HERTWIG (1879) angewendete Chloroformmethode gebraucht. Am besten sind die Versuche gelungen, wenn man mittelst eines Pappschirmes das Licht ausgeschlossen hat, oder wenn die Chloroformierung während der Nacht geschah. Ein grosser Teil Actinien, wenn nicht alle, scheinen bekanntlich Nachttiere zu sein, indem sie sich erst dann in ihrer schönsten Pracht zeigen. Die Chloroformmethode hat doch einen grossen Nachteil. Ausser dem dass sie oft misslingt, ist sie nämlich recht zeitraubend, da sie ein bis zwei Tage fordert, was die Methode für Sammler, die nicht Zeit haben für das einzelne Objekt so viel zu opfern, weniger anwendbar macht.

---

[1] ROULE LOUIS. Procédé pour tuer en état d'extension les animaux contractiles Arch. Zool. Experim. (2 Ser.) T. 6. N. 1. Notes p. 5—7.

[2] BRAUN, M. Zur Behandlung der Anthozoen. Zool. Anzeiger Jahrg. 9. N:o 228 p. 458—59.

[3] LO BIANCO. Metodi usati nella Statione Zoologica per la conservazione degli animali marini. Mitt. aus d. zool. Station zu Neapel. Band 9, Heft 3, p. 435—474. Berlin 1890.

Um Actinien in kurzer Zeit im ausgestreckten Zustand zu konservieren eignet sich am besten die von meinem vererthen Lehrer Herrn Professor T. TULLBERG [4] erfundene Chlormagnesium- oder Magnesiumsulfatmethode, die ich die zwei letzten Sommer gebraucht habe. Sehr schöne Gruppen von Sagartia undata habe ich unter Anderen damit in nur ein bis zwei Stunden erhalten. Natürlicherweise muss man mit kleinen Mengen des Salzes beginnen, aber da die Tiere ziemlich schnell darauf reagieren, sind sie gewöhnlich recht bald für eine neue Dosis empfänglich. Ich kann daher diese Methode aufs beste empfehlen, weil ich auch für histologische Zwecke keine schädlichen Einflüsse von den Magnesiasalzen gesehen habe.

Wenn man die Chloroform- oder die Magnesiamethode braucht, so muss man die betäubten Tiere schnell fixieren, weil die Actiniengewebe bekanntlich in kurzer Zeit zerstört werden. Reagentien, die langsam in die Gewebe eindringen, sind daher im Allgemeinen nicht zu empfehlen. Flüssigkeiten, die Osmiumsäure enthalten, sind demzufolge am besten für kleine Stücken, nicht für ganze Tiere passend. Um ganze Tiere dagegen zu fixieren eignen sich Alkohol absolutus oder schwache Chromsäure besser, die recht gute Resultate geben, wenn man die Fixierungsflüssigkeit in den coelenterischen Raum einspritzt. Sehr gut scheint mir auch für solchen Zweck die Perényi's Flüssigkeit, die auch MC. MURRICH (1889 a, p. 2) empfiehlt.

Um das Nervensystem näher zu studieren habe ich lebende Tiere mit Metylenblau zu färben versucht. Diese Versuche waren aber vergeblich, weil die Epithelzellen sehr begierig diese Farbe aufnehmen und sie lange Zeit behalten. Besonders scheinen die Tentakeln gefärbt zu werden. Folgender Versuch kann leicht die Begierde, womit die Epithelzellen den Farbstoff in sich aufnehmen, anschaulich machen.

In einer recht schwachen Lösung (etwa 1 : 1000) von Methylenblau liess ich eine weisse Varietät von Metridium dianthus einen Tag stehen, wonach die Lösung bedeutend abgefärbt war. Das schöne, blaugefärbte Tier wurde in ein Aquarium gestellt, wo es etwa $1^1/_2$ Monat bis zu meiner Abreise von der zoologischen Station verblieb. Die blaue Farbe war dann zwar bedeutend schwächer, aber doch noch recht stark.

Einige Versuche mit der Golgi'schen Methode haben ebenfalls keine Resultate ergeben.

Um Flächenpräparate wie auch isolierte Zellen zu erhalten, bin ich der von den Gebrüdern HERTWIG (1879 p. 6) gebrauchten Methode gefolgt. Gleiche Teile von 0,2 % Essigsäure und 0,04 % Osmiumsäure lässt man in reichlicher Menge fünf oder zehn Minuten auf das Objekt einwirken, das darauf mehrere Stunden in 0,2 % Essigsäure ausgewaschen wird. Die macerierten Teile werden entweder in toto mit Beale'schem Carmin oder auf dem Objectträger mit Pikrocarmin gefärbt. Die Präparate werden in mit der Hälfte Wasser verdünntem Glycerin bewahrt.

Zur Schnittfärbung habe ich fast ausschliesslich Böhmer's Hämatoxylin und Eosin gebraucht. Diese Doppelfärbung giebt, wenn sie gelungen ist, sehr schöne Bilder. Auf diese Weise erhält man einen distincten Unterschied zwischen Bindegewebe und Muskeln, die letzteren

---

[1]) T. TULLBERG, Über Konservierung von Evertebraten in ausgedehntem Zustand. Biologiska föreningens förhandlingar. Band 4. p. 4. Stockholm 1891.

werden sehr schön rot tingiert, während das Bindegewebe von dem Hämatoxylin gefärbt wird. So gefärbte Schnitte von auch recht schlecht konservierten Spiritusexemplaren werden dadurch recht anwendbar.

Objecte, die in Osmiumsäure enthaltenen Flüssigkeiten konserviert, sind bisweilen in toto mit Beale'schem Carmin oder auf dem Objektträger mit Alauncarmin gefärbt worden. Stückfärbung mit Boraxcarmin habe ich auch angewendet.

Als Einbettungsmittel um Schnitte durch ganze Tiere oder verschiedene Teile derselben zu machen habe ich ausschliesslich Paraffin gebraucht.

Um einen Einblick in die gröberen anatomischen Verhältnisse zu erhalten ist besonders bei grösseren Individuen Präparation mit Messer und Scheere angewendet worden.

ACTINIARIA s. MALACODERMATA.

Polypen mit einfachen ungefiederten Tentakeln und mit Septen, deren Zahl sich meist in Multiplen von 6 bewegt, ohne selbstgebildetes Skelet. Körper frei beweglich oder mittelst der Fussscheibe auf Unterlagen angesaugt, selten festgewachsen. Thiere meist solitär, selten coloniebildend (Hertwig 1882).

Tribus 1. **EDWARDSIÆ** Hertwig 1882.

Fam. Edwardsinæ Andres (1880 b), 1883, Pennington 1885.

Actiniarien mit 8 Septen; unter ihnen sind zwei Paare Richtungssepten, während die übrigen 4 nicht paarweis gruppiert sind; sämmtliche Septen mit Geschlechtsorganen versehen; Tentakeln einfach, meist in grösserer Zahl als die Septen (Hertwig 1882).

Zu diesem Tribus, den R. Hertwig (1882) aufstellte, nachdem A. Andres (1880 b) das Genus Edwardsia von der Familie Ilyanthidæ abgeschieden hat und es zu einer eigenen Familie Edwardsidæ geführt, ist bisher nur diese einzige Familie, mit drei Genera, gerechnet worden. Diese sind die alte von Quatrefages (1842) beschriebene Gattung Edwardsia, die Andres (1883) in zwei Genera Edwardsia und Edwardsiella geteilt hat, und die von Danielssen (1890) aufgestellte Gattung Edwardsioides. Die beiden Genera Edwardsia und Edwardsiella werden von Andres (1883) nur dadurch von einander unterschieden, dass das erstere 16, das letztere mehr als 16 Tentakel hat. Sollte der einzige Unterschied dieser beiden Genera in der *Zahl* der Tentakeln liegen, so wäre ich geneigt gewesen dieselben mit G. Y. Dixon (1886, p. 101) und Haddon (1889, p. 327) in eines zu vereinigen. Dagegen scheint mir *die Anordnung* der Tentakeln bei den Edwardsien im Verhältnis zu den Septen,

welcher bisher wenig Gewicht beigelegt worden ist, von grosser Bedeutung so wohl in phylogenetischer als in morphologischer Hinsicht zu sein. Obschon mein Material nicht so vollständig ist, wie wünschenswerth wäre, habe ich indessen, um die Aufmerksamkeit auf diese Sache zu richten, hier unten versucht die Edwardsien nach der Tentakelanordnung zu gruppieren. Um die verschiedenen Edwardsienformen zu identifizieren, was bisweilen recht schwer ist, ist es auch notwendig auf so viele gute Charaktere wie möglich Rücksicht zu nehmen.

Ich habe für die Anordnung der Tentakeln drei verschiedene Typen unterscheiden können, von denen zwei, der Edwardsia- und der Edwardsiella-Typus, teilweise mit einander übereinstimmen, während der dritte, der Hexactinien-Typus, dagegen, wie der Namen andeutet, mit der Tentakelanordnung der Hexactinien übereinstimmt.

Die ersteren Typen werden dadurch charakterisiert, dass alle Fächer mit Ausnahme der Binnenfächer der Richtungssepten gleichwertig sind, d. h. sie schliessen alle Tentakeln von erster und höherer Ordnung ein. Die Zahl der Tentakeln des ersten Cyclus beträgt also acht, weil immer die Tentakeln, die in den Binnenfächern der Richtungssepten sich befinden, diesem Cyclus angehören.

In der Anordnung des zweiten (und dritten) Cyclus ist indessen ein wichtiger Unterschied vorhanden. Bei dem, den ich *Edwardsia-Typus* nennen will, findet sich nur ein zweiter Kranz von acht Tentakeln, die *innerhalb* des ersten Cyclus liegen. Die Tentakeln bei diesem Typus sind also nicht mehr als 16, und zwar in zwei Cyclen (8—8) angeordnet. Sie sind, was Andres (1880a, T. 8, F. 7) bei E. Claparedii erst gezeigt hat und was auf nebenstehender schematischer Figur 1 anschaulich wird, auf folgende Weise gruppiert. Von dem äusseren, ersten (1) Cyclus stehen zwei Tentakeln in den Binnenfächern der Richtungssepten, von den sechs übrigen ist einer in jedem der dorsolateralen, lateralen und ventrolateralen Fächer vorhanden. Da die inneren Tentakeln zweiter Ordnung (2) mit denen des ersten Cyclus alternieren, musste in zwei der übrigen Fächer mehr als ein Tentakel zweiter Ordnung stehen, da sich in den Binnenfächern nur Tentakeln erster Ordnung finden. In jedem der zwei ersteren Fächer ist nur ein Tentakel, in jedem der ventrolateralen dagegen zwei Tentakeln von dieser Ordnung vorhanden, welche letztere auf beiden Seiten von dem Tentakel erster Ordnung liegen. In den lateralen und dorsolateralen Fächern dagegen steht der einzige Tentakel auf der dorsalen Seite der Tentakeln erster Ordnung. Repräsentanten dieses Typus sehe ich in dem Genus Edwardsia (in fast demselben Sinn wie bei Andres (1883, p. 94) aufgefasst) und in dem von Danielssen (1890, p. 100) aufgestellten Genus Edwardsioides.

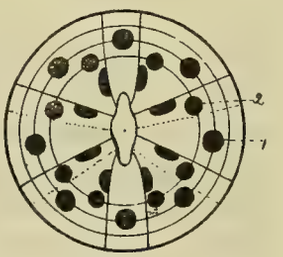


Fig. 1.

Bei dem anderen Typus, für welchen ich hier die Bezeichnung *Edwardsiella-Typus* vorschlage, sind auch die Tentakeln des ersten Cyclus acht, aber sie stehen im Gegensatz zu denen des Edwardsia-Typus hier innerhalb der Tentakeln zweiter Ordnung. Ihre Anzahl ist nicht acht sondern zwölf, da auf jeder Seite der sechs Tentakeln erster Ordnung, die in den Zwischenfächern sich befinden, ein Tentakel zweiter Ordnung vorhanden ist. Ausserdem finden sich oft Tentakeln von einem dritten Cyclus, der doch immer mehr oder

weniger unvollständig zu sein scheint. Ich selbst habe keine Edwardsiella gesehen und die Angaben über die Anordnung der Tentakeln im Verhältnis zu den Septen beschränken sich darauf was G. Y. Dixon (1886, p. 102) von Edwardsia timida sagt: »tentacles 22 in number, 8 being arranged in the inner row, one at each end and three at each side of the mouth. Each of the inner tentacles thus occupies the centre of one of the inter-mesenterial chambers. From between the mesenteries which run into either end of the mouth (»the directive mesenteries») there rises but one tentacle. At one end of the mouth each of the chambers adjoining that formed by the directive mesenteries have four tentacles — one in the inner and three in the outer row. Each of the remaining chambers gives rise to three tentacles — one in the inner and two in the outer row». Ich habe durch nebenstehende schematische Figur 2 die Tentakelanordnung bei dieser Species anschaulich zu machen versucht. Die zwei kleinsten Tentakeln auf der Figur von Dixon (1886 T. 6, Fig. 3) habe ich nur als Tentakeln von einer dritten Ordnung ansehen können. Zu diesem Typus gehören wahrscheinlich die meisten der unter dem Namen Edwardsiella aufgeführten Arten. Es ist auch möglich, dass mehrere von diesen mit Recht zu folgendem Typus geführt werden sollten, was wohl kommende Forschungen abmachen mögen.

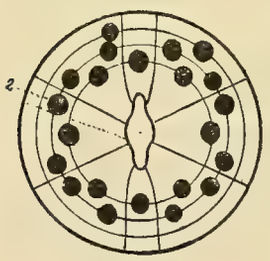


Fig. 2.

Betrachten wir schliesslich den *Hexactinien-Typus*, so finden wir, dass hier nicht alle Fächer, die an den Seiten der Richtungssepten liegen, gleichwertig sind, indem nur die lateralen und ventrolateralen Fächer Tentakeln erster Ordnung enthalten. Die Tentakeln dieser Ordnung nehmen auch nicht denselben Platz in den Fächern wie die der vorher beschriebenen Typen ein. Während sie bei diesen entweder in den ventralen oder in den mittleren Partien der Fächer liegen, sind sie immer hier in den dorsalen Teilen derselben vorhanden und so angeordnet, dass sie dicht an und auf der ventralen Seite der lateralen Septen liegen. Mit anderen Worten die Tentakeln der ersten Ordnung, die sich in den lateralen und in den ventrolateralen Fächern finden, würden also hier, wenn die Septen des fünften und sechsten Paares sich entwickelten, so dass man eine Hexactinienform erhielte, in Binnenfächern liegen. Denkt man sich dagegen, dass bei den vorigen Typen Septen auf dieselbe Weise angelegt worden sind, so sollten da die Binnenfächer Tentakeln von zweiter oder höherer Ordnung einschliessen.[1] Die Tentakeln zweiter Ordnung sind wie die der ersten sechs und die übrigen Tentakelcyclen Multipeln von sechs. Das Schema der Tentakelanordnung wird also wie bei den Hexactinien im Allgemeinen 6—6—12 etc., was man auf nebenstehender schematischen Figur (3) bei einem Exemplar von Milne-Edwardsia Lovéni mit 22 Tentakeln sehen kann. Von den Tentakeln dritter Ordnung sind in den lateralen Fächern zwei nicht entwickelt. Als Repräsentant für diesen Typus kann ich nur mit Sicherheit die unten beschriebene Milne-Edwardsia Loveni[2] angeben. Wahrscheinlich müssen auch hier die von Danielssen (1890 p. 106 u. 112) beschriebenen

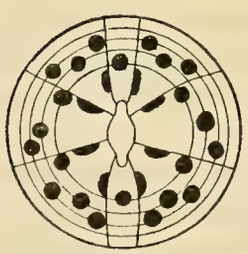


Fig. 3.

[1] Die gestreiften Linien auf den Figuren 1 und 2 bezeichnen diese Septen.

[2] Vergleiche mit der Note p. 22.

Edwardsien, Edwardsia Andresi och E. fusca, die zwölf Tentakeln haben, gerechnet werden. Für diese Arten scheint es mir passend ein neues Genus aufzustellen, weil sie auch zum Unterschied von den übrigen Edwardsien nach der Angabe von DANIELSSEN Acontien besitzen.

Die Tentakelanordnung der Edwardsien ist also recht wechselnd und giebt meines Erachtens gute systematische Charaktere. Ich habe desshalb eine neue Familie Milne-Edwardsidæ aufgestellt, deren Tentakeln nach dem Hexactinien-Typus entwickelt sind. Für die übrigen Genera, Edwardsia, Edwardsiella und Edwardsioides ist dagegen die alte Familie, Edwardsidæ, beibehalten. Durch folgendes Schema habe ich die Gruppierung der verschiedenen Familien und der Genera anschaulich zu machen versucht.

Tribus Edwardsiæ.	*Fam. Edwardsidæ:* Tentakeln nach dem Edwardsia- oder dem Edwardsiella-Typus entwickelt.	Tentakeln nach dem Edwardsia-Typus (8—8).	Physa wohl entwickelt, retractil. Acht longitudinalen Reihen von Nesseltuberkeln.	*Edwardsia.*
			Physa wenig entwickelt, nicht retractil. Keine 8 Reihen von Nesseltuberkeln.	*Edwardsioides.*
		Tentakeln nach dem Edwardsiella-Typus (8—12—(24).		*Edwardsiella.*
	Fam. *Milne-Edwardsidæ.* Tentakeln nach d. Sechszahl (6—6—12 etc.) entwickelt.	Acontien und Nesseltuberkeln fehlen.		*Milne-Edwardsia.*
		Acontien und Nesseltuberkeln vorhanden.		(*Edwardsia*) *fusca* und *Andresi.*

Fam. EDWARDSIDÆ ANDRES 1880 b, pro parte.

Edwardsidæ, ANDRES 1880 b, 1883, PENNINGTON 1885, HERTWIG 1888*, HADDON 1889, (p. p.).
Actinines pivotantes, MILNE-EDWARDS 1857 (p. p.).
Ilyanthidæ, GOSSE 1858 a, b*, 1860, M'INTOSH 1875*; VERRILL 1864, 1866*, 1868, KLUNZINGER 1877; STUDER 1879*; (p. p.).
»Edwardsiæ ANDRES», DANIELSSEN 1890 (p. p.).
Ilyanthiadæ Hincks 1861* (p. p.).

Edwardsien mit Tentakeln der ersten Ordnung 8. Tentakeln der zweiten Ordnung entweder 8 oder 12; im letzteren Fall oft ein unvollständiger, dritter Cyclus vorhanden.

Genus **EDWARDSIA** QUATREFAGES 1842, pro parte.

Edwardsia g. n., QUATREFAGES 1842, MILNE-EDWARDS 1857, GOSSE 1860, ANDRES 1880; ANDRES 1883; u. A. (p. p.).
Actinia (Isacmaea), RATHKE 1843* (p. p.: A. clavata).
Scolanthus g. n., GOSSE 1853 (: S. callimorphus).
Halcampa, PANCERI 1869* (p. p.: H. Claparedii); GOSSE 1858 b*, 1860, HINCKS 1861 (p. p.: H. microps).
Urophysalus g. n., COSTA 1869 (: U. Grubii).

Edwardsiden mit langem, wurmförmigen Körper in Capitulum, Scapus und Physa abgeteilt. Die mittlere Partie, Scapus, mit einer chitinösen Hülle und 8 longitudinalen

Reihen von Tuberkeln versehen. Tentakeln 16 in zwei Cyclen 8—8, von denen der äussere den ersten Kranz bildet. Physa und Capitulum retractil; die erstere wohl entwickelt, blasenförmig.

Species EDWARDSIA CLAVATA RATHKE.

Taf. II, Fig. 5, 6, 7, 8, 9.

Actinia (Isacmaea) clavata sp. n., RATHKE 1843, p. 147, T. 6, F. 19.
Edwardsia tuberculata sp. n., DÜBEN und KOREN 1847, p. 267, KOREN 1857* p. 93, SARS 1861, p. 262, O. u. R. HERTWIG 1879*, T. 1, F. 2, 6 mit Tafelerklärung.
Edwardsia clavata Rathke, DANIELSSEN 1861, p. 45. ANDRES 1883, p. 100.

Falten des Muskelpolsters bald unterhalb des Schlundrohrs 15—20. Mesenterialfilamente in Drüsen- und Flimmerstreifen geschieden. Nesseltuberkeln einfach (in den oberen Partien des Scapus) oder zusammengesetzt, weissgrau, Scapus ochergelb bis schmutzgrau. Capitulum farblos bis braunrot.

Fundort: Diese übrigens aus Norwegen bekannte Actinie habe ich mehrmahls in Bohuslän, in Gullmarfjord (Sämstad, Gåsöränna) und bei Väderöarne, angetroffen, wo sie bisweilen recht zahlreich auf zehn bis zwanzig Faden Tiefe vorkommt. Einmal habe ich bei Väderöarne mehrere hundert Exemplare mit dem Schleppnetz aufgenommen. Man trifft sie gewöhnlich auf Kies- oder Sandgrund mit Muschelschalen vermischt. In den Sammlungen des Reichsmuseums finden sich auch mehrere Exemplare aus Bohuslän.

Grösse: Das grösste Exemplar, das ich observiert habe, betrug im völlig ausgedehntem Zustande etwas mehr als 6 Ctm., gewöhnlich sind sie doch nur halb so lang, ja bisweilen im zusammengezogenen Zustand nicht mehr als 1 Ctm. Ihre grösste Breite ist ungefähr 3 bis 4 Mm. Die äusseren Tentakeln erreichen im ausgestrecktem Zustande bei der Varietät a) etwa 0,5 Ctm., bei b) dagegen sind sie bedeutend kleiner.

Nach RATHKE, (1843) dem ersten, der diese Actinie unter dem Namen E. clavata beschreibt, hat kein Verfasser eine mehr detaillierte Beschreibung davon gegeben. DÜBEN und KOREN (1847) zeigten indessen, dass diese Art mit Tuberkeln versehen ist, was nicht RATHKE gesehen hatte, und die Herren DÜBEN und KOREN zum Glauben veranlasste, dass sie eine neue Art entdeckt hätten, weshalb sie die Art E. tuberculata nannten. Schliesslich haben die Gebrüder HERTWIG (1879) zwei Figuren über anatomische Verhältnisse gegeben. KOREN (1857) SARS (1861) und DANIELSSEN (1861) dagegen haben sie nicht näher beschrieben und die Beschreibung von ANDRES (1883) ist nur eine Zusammenfassung von RATHKE's.

Von dieser Art habe ich zwei Varietäten beobachtet, die hauptsächlich in Bezug auf die Tentakeln und ihre Farbe verschieden sind, aber doch in einander übergehen. Die gewöhnliche Form mit langen Tentakeln habe ich mit α, die dagegen, die seltener ist und kurze Tentakeln besitzt, mit β gezeichnet.

Varietät α *longicornis:*

Das Tier ist cylindrisch, wurmförmig, wie gewöhnlich in Capitulum, Scapus und Physa abgeteilt. Seine grösste Dicke ist ein Stückchen oberhalb der Physa selbst, wonach es allmählich nach vorn zu schmäler wird. Es ist seiner ganzen Länge nach mit acht

longitudinalen, schwachen Furchen versehen, die den Insertionen der Septen entsprechen, wodurch es subpolygonal wird.

Die Physa, mit der sich das Tier schwach anheften kann, ist blasenförmig, glatt und lässt sich in den Scapus einziehen.

Der Scapus ist mit einer dünnen, quergefalteten Cuticula versehen, deren obere Grenze nicht scharf ist, so dass wie RATHKE sagt, man keinen Absatz zwischen ihm (dem mittleren) und dem ersteren Teile (des Körpers) bemerkt. Mitten zwischen jeder Furche findet sich eine Reihe von Nesseltuberkeln, also 8 Reihen, die bisweilen, besonders wenn das Tier sehr ausgespannt ist, nicht so gut hervorstehen, aber doch immer auf Schnitten deutlich sind. RATHKE hatte auch, wie oben gesagt, diese Tuberkeln nicht observiert. Das Capitulum ist ziemlich gleichmässig breit und im Verhältnis zum Scapus recht kurz.

Die kleine Mundscheibe, deren Mund auf einem hohen, abgerundeten Conus liegt, trägt auf ihrem Rande 16 Tentakeln in zwei alternierende Cyclen angeordnet. RATHKE dagegen sagt, dass die Tentakeln in einer einfachen Reihe stehen; wahrscheinlich waren die Exemplare, nach denen er seine Beschreibung gemacht hatte, meine Varietät β oder eine Zwischenform zwischen α und β, deren Tentakeln nicht so deutlich in zwei Cyclen stehen, weshalb man leicht bei flüchtiger Betrachtung glauben kann, dass sie in einem Cyclus angeordnet sind.

Die Tentakeln sind conisch zugespitzt, verhältnismässig lang (siehe p. 12), sehr beweglich und nach dem Edwardsia-Typus gruppiert. Die inneren betragen ungefähr zwei Drittel oder etwas mehr von der Länge der äusseren, die den ersten Cyclus bilden. Der Unterschied in der Länge der Tentakeln ist, wenn sie zusammengezogen sind, nicht so deutlich, aber tritt gut im ausgestreckten Zustande hervor. Man sieht oft den inneren Tentakelcyclus nach vorn gerichtet und über die Mundscheibe geschlagen, während der äussere nach aussen gebogen ist.

Die Mundscheibe ist mit deutlichen Radialfurchen versehen, die den Insertionen der acht Septen entsprechen. Der spaltförmige Mund ist mit keinen Lippenwülsten versehen. Die zwei Schlundfurchen sind wie gewöhnlich bei den Edwardsien nicht weiter gut markiert.

Farbe: Die Physa ist farblos mit durchschimmernden Septen. Die Farbe des Scapus ist in den unteren Teilen gewöhnlich etwas schmutzgrau, aber geht in den oberen in ochergelb oder fast in orange über. Die Nesseltuberkeln sind weissgrau.

Die Farbe des Capitulums variiert. Bald ist es farblos, bald schwächer oder stärker braunrot und oft im letzteren Falle fleckig von opak weissem mit durchschimmernden farblosen bis schwach braunroten Septen. Die Flecke sind in der Mittelpartie zwischen jeder Septeninsertion gruppiert und oft zusammenfliessend; sie bilden im letzteren Fall schwache, weisse, ziemlich breite Längslinien, die in ihrem oberen Teile etwas breiter sind und unmittelbar unter den Tentakeln mit einer etwas schärfer markierten Partie schliessen, die am besten im zusammengezogenen Zustand des Capitulums bemerkbar ist.

Die Tentakeln sind glasartig durchsichtig mit zahlreichen, grösseren und kleineren, unregelmässigen, gelbweissen und rotbraunen Flecken. Die Mundscheibe ist gelblichweiss etwas in ocher übergehend mit kleineren, weissen und grösseren, braunen Flecken und Streifen.

Das Schlundrohr ist auf der Aussenseite schwach braunrot mit weissen Insertionen der Septen, so dass es das Aussehen erhält, als ob es aus braunen und weissen Streifen bestände. Bisweilen trifft man Exemplare, deren Tentakelbasis und vorderer Teil des Capitulums weiss ist, so lang wie das Schlundrohr reicht; darunter ist das Capitulum schwach braunrot. Wie bei Halcampa und Edwardsia im Allgemeinen sind die Tentakeln, die in den Binnenfächern der Richtungssepten stehen, oft durch eine andere Farbe als die der übrigen Tentakeln deutlich markiert.

Varietät *β pallida:*

Diese unterscheidet sich hauptsächlich von der Varietät *α* durch folgende Charaktere: Die Farbe des Körpers ist im Allgemeinen von einer bleicheren Schattierung als die derselben, weswegen ich diese Varietät pallida genannt habe. Der Scapus ist schmutzgrau, bisweilen in den allerobersten Partien ochergelb. Die den Insertionen der Septen entsprechenden Furchen erscheinen immer deutlich auf dem Scapus.

Die Tentakeln, die auch hier in zwei alternierende Cyclen angeordnet sind, obgleich es hier nicht so deutlich hervortritt, sind kurz, dick, cylindrisch und nicht zugespitzt, im Allgemeinen kürzer als das Schlundrohr, bisweilen länger und zugespitzt und also mehr denjenigen der Varietät *α* ähnlich. Die Farbe derselben ist glasartig, durchsichtig mit einem mehr oder weniger deutlichen, weissen Fleck an der Spitze auf der Innenseite der Tentakeln; oft findet sich auch ein Fleck bei der Basis derselben. Der Fuss der Tentakeln ist von braunen Streifen umgeben. Die Mundscheibe ist übrigens gelblichweiss mit braunen Streifen auf den Partien, die dem Mund zunächst liegen.

Das Capitulum ist häufig farblos, mit durchschimmrenden Septen und Schlundrohr, bisweilen ist die obere Partie und das Schlundrohr gelblichweiss mit undeutlichen, weissen Linien auf beiden Seiten von jeder Septeninsertion. Dicht unter den Tentakeln findet sich bisweilen eine braunrote Partie, die selten einen zusammenfliessenden Ring bildet, häufig aber durch oben genannte weisse Linien unterbrochen. Dann und wann sind nur die obersten Teile der weissen Linien wie kleine Flecke zurückgeblieben.

Die Beschreibung Rathkes von dieser Species stimmt weder mit der Varietät pallida noch mit der Varietät *α* richtig überein. Dagegen scheinen die Zwischenformen zwischen diesen beiden Varietäten den von Rathke beschriebenen Exemplaren zu gleichen.

Die Gebrüder Hertwig haben wie oben gesagt, in ihrer Arbeit über Actinien (1879) zwei Abbildungen von Edw. tuberculata gegeben, die jedoch nicht mit den Schnitten, die ich durch diese Art gemacht habe, richtig gut übereinstimmen, indem der Retractormuskel der Septen nicht gleich gebaut scheint, wie man auf unserer Fig. 5, Taf. II und der Fig. 6, Taf. I bei Hertwig sehen kann. Sie haben auch keine Mitteilungen aus welchen Lokalen die von ihnen untersuchten Exemplare herstammen gegeben. Sie sagen nur (l. c. p. 14), dass sie von Professor Haeckel erhalten worden sind. Vielleicht waren diese Exemplare nicht Edw. tuberculata sondern eine andere Species.

Die Tentakeln und die Mundscheibe scheinen wie die der Hexactinien gebaut zu sein, so weit ich auf den nicht für feinere histologische Strukturverhältnisse richtig gut konservierten Exemplaren sehen kann. Die Muskulatur derselben ist nicht sehr stark entwickelt und entodermal.

Das im Verhältnis zur Länge des Tieres kurze Schlundrohr ist auf der ektodermalen Seite mit einer sehr hohen Epithelschicht mit sehr zahlreichen Drüsenzellen versehen. Acht longitudinale Furchen sind auf dem Schlundrohr vorhanden; zwei stehen zwischen den Richtungssepten auf jeder Seite, die übrigen stehen zwischen jedem der andern Mesenterien. Die Furchen sind recht tief, weil das Bindegewebe da, wo die Septen sich an das Schlundrohr inserieren, gegen die ektodermalen Teile des Schlundrohrs zipfelförmige Aussprünge macht, während es übrigens dünn ist. Die Ringmuskulatur des Schlundrohrs ist schwach entwickelt im Gegensatz zu derjenigen des Mauerblatts, die recht stark ist, aber doch keinen differenzierten Sphinkter bildet. Wie bei den Hexactinien durchbrechen sie die Basalteile der Septen (Taf. II, Fig. 5, 6 rm). Das Mesoderm des Mauerblatts, besonders das des Scapus, scheint wie das bei Halcampa unten beschriebene gebaut zu sein. Die Epithelzellen des Körpers sind kurz, mit grossen Kernen, und auf dem Scapus mit einer Cuticula versehen, wie oben gesagt.

Auf dem Scapus trifft man hier die für das Genus Edwardsia so eigentümlichen Tuberkeln, die wie bereits angemerkt, mehr oder weniger deutlich hervortreten. Sie sind, wie Andres (1880 a) gezeigt, Nematocystbatterien und mit zahlreichen Nesselzellen versehen, während auf dem übrigen Teil des Scapus solche fehlen. Ausser Andres hat nur Danielssen[1] (1890) ihnen eine nähere Aufmerksamkeit geschenkt, indem er ihren histologischen Bau näher beschreibt. Es ist jedoch recht schwer aus den Beschreibungen und den Abbildungen (l. c. T. 19, F. 7, T. 20, F. 3, 5), die Danielssen gegeben hat, eine gute Vorstellung ihrer wirklichen Natur zu erhalten. Da ich hoffe in einem besonderen Aufsatz hierauf näher zurückzukommen, will ich mich nicht hier bei der feineren Struktur derselben aufhalten. Ich muss doch mit Danielssen (l. c. p. 108) darin einstimmen, dass die Nesselzellen in diesen Tuberkelkapseln entwickelt werden, da man oft solche Zellen in verschiedenen Entwicklungsstadien darin sehen kann. Bei unserer Form bestehen in den obersten Partien des Scapus die Tuberkeln aus einer oder aus wenigen Kapseln, während in den unteren Partien, wo auch die Tuberkeln grösser sind, mehrere solche vorhanden sind, die doch nicht mit einander in Verbindung stehen, sondern alle auf dem Ektoderm münden. Auf Querschnitten durch die unteren Teile des Scapus scheinen also die Tuberkeln aus einem grobmaschigen Bindegewebsnetz zusammengesetzt zu sein (Taf. II, Fig. 9 Ct). Da, wo die Tuberkeln nach aussen münden, durchbrechen die Nesselzellen die Cuticula.

R. Hertwig (1882, p. 85), der zuerst die kleinen Löcher, die auf der Physa der Halcampiden sich vorfinden, beschrieben hat, vermutet, dass auch bei den Edwardsien solche Löcher vorhanden sind. Vergebens habe ich mehrere Exemplare aus Bohuslän, deren Physa ich abgeschnitten, in Eosin oder Boraxkarmin gefärbt und in Canadabalsam eingelegt, mikroskopisch untersucht, ich habe keine solche entdecken können. Dagegen habe ich auf zwei Exemplaren, deren Physa mit Spiritus ausgespannt war und die stark zusammengepresst

[1] Während des Druckes dieser Abhandlung hat A. Appellöf einen Aufsatz: (Zur Kenntniss der Edwardsien, Bergens Mus. Aarsb. 1891) in dem der Bau der Nesseltuberkeln behandelt wird, geschrieben. Obschon unsere Kenntnis dieser interessanten Bildungen durch diese Abhandlung bedeutend erweitert wird, kann er nichts in Betreff der Entstehungsweise der Tuberkeln sicher sagen. Die Teilung des Hohlraumes des Tuberkels in mehreren Fächern hält Appellöf möglicherweise für einen durch die Kontraktion hervorgerufenen Zustand. Dies ist doch, so weit ich einsehen kann, nicht möglich, weil immer in der Regel die Höhlungen nicht mit einander kommunicieren.

wurden, unter der Lupe acht Löcher, eines in jedem Fach, gesehen. Bei einem grösseren Exemplar aus Finnmarken, das, trotsdem dass die Muskelpolster eine reichlichere Verzweigung als die der von mir genommenen Exemplare zeigen, wahrscheinlich dieselbe Art ist und das ich mikroskopisch untersucht, habe ich auch in sieben von den acht Fächern eine Oeffnung ein Stückchen von dem Centrum der Physa deutlich wahrgenommen. Wahrscheinlich war auch in dem achten Fach eine solche vorhanden; sie waren doch sehr schwer zu entdecken und können leicht der Aufmerksamkeit entgehen. Sie waren mit verschiedenen cirkulären Muskeln versehen und die Höhlung selbst war mit einem Epithelpropfen ausgefüllt.

Die Längsmuskulatur der Septen ist recht gut entwickelt wie auch die Falten der Stützlamelle hier recht zahlreich sind. Querschnitte durch verschiedene Regionen des Körpers zeigen ein verschiedenes Aussehen der Muskelpolster. Es ist daher von grosser Bedeutung bei Abbildungen von Muskelpolstern bei Edwardsien, um möglicherweise die Arten identifizieren zu können, die Stelle des Körpers anzugeben, durch welche die Schnitte gegangen sind. Schnitte auf der Höhe des Schlundrohrs zeigen hier ziemlich ebenbreite Muskelpolster wie auch die Falten der Stützlamelle, auf denen die Längsmuskeln sich anheften, ungefähr gleiche Länge haben, oder wenn sie kürzer sind, hier und da zwischen den höheren Falten eingestreut liegen. Der Parietalmuskel zeigt zuerst keine, dann schwache Falten und wird dadurch meist in der Richtung des Radius ausgestreckt (Taf. II, Fig. 8 pm).

Gleich unterhalb des Schlundrohrs erhalten die Septen ein anderes Aussehen, indem die äusseren und die inneren Partien der Muskelpolster mächtiger im Verhältnis zur Zwischenpartie werden. Die Falten der Stützlamelle sind nämlich hier nicht nur bedeutend kürzer, sondern stehen auch etwas dünner als die der übrigen Teile. Die Falten des Muskelpolsters betragen hier im Ganzen zwischen 15—20 (bisweilen weniger und dann mehr verzweigt). Von denen ist oft die innerste oder nächst innerste Falte reich verzweigt. Die Mesenterialfilamente hängen fast unmittelbar an den Muskelpolstern. Der Parietalmuskel ist fortwährend in radialer Richtung ausgestreckt, obschon die Falten der Muskellamelle schon jetzt zahlreicher und höher werden.

Gleichzeitig damit dass die Septenpartien, die innerhalb der Muskelpolster liegen, mächtiger werden infolge der Entwicklung der Geschlechtsorgane,[1] wird der Unterschied in der Grösse zwischen den äusseren und den inneren Septenteilen einerseits und den mittleren andrerseits grösser. Die Falten des Parietalmuskels werden höher, so dass er ein mehr rundes Aussehen erhält (Taf. II, Fig. 5).

Dieses Aussehen behält das Septum fast während seiner ganzen unteren Ausdehnung bis zu den allerniedrigsten Teilen des Körpers. Die bisher dünne Muskellamelle, die zwischen dem Paritalmuskel und dem Muskelpolster liegt, nimmt hier an Mächtigkeit zu wie auch die Bindegewebeschicht des Muskelpolsters in demselben Masse mächtiger wird wie die Falten desselben weniger und gröber werden. Dies tritt länger unten fast an dem Übergang zwischen dem Scapus und der Physa noch deutlicher hervor, gleichzeitig mit der Ausstreckung des Parietalmuskels wieder mehr in radialer Richtung (Taf. II, Fig. 6 pm). Die Entfernung

[1] Der Drüsenstreifen der Mesenterialfilamente kommt dadurch ein Stückchen von dem Muskelpolster zu liegen.

zwischen dem Muskelpolster und dem Parietalmuskel wird kleiner und kleiner, so dass sie schliesslich in einander übergehen, die Bindegewebeschicht des Muskelpolsters nimmt an Mächtigkeit zu und zeigt weniger Falten (Taf. II, Fig. 7). An dem Boden der Physa verschwinden die Muskelpolster, so dass nur die Parietalmuskeln übrig bleiben.

Die Anordnung der Septen ist wie gewöhnlich bei den Edwardsien, so dass die Muskelpolster nur die eine Seite des Septums einnehmen, während der Parietalmuskel auf beiden Seiten desselben liegt. Dagegen habe ich keine transversalen Muskeln wahrgenommen. In den niedrigsten Teilen des Körpers, wo die Muskelpolster teilweise oder ganz und gar mit den Parietalmuskeln zusammenschmelzen, findet man dagegen rings um das Septum eine kontinuierliche Schicht von Längsmuskeln. Die Längsmuskeln der einen Seite treffen nämlich diejenigen der andern Seite, was man ja auch bei jungen Septen der Hexactinien sieht. Der Parietalmuskel setzt sich ein Stückchen auf dem Bindegewebe des Mauerblatts fort bis zu den Punkten, wo die Ringmuskeln des Mauerblatts die Septen durchbrechen.

Zwischen den Falten der Muskellamelle in dem Muskelpolster wie auch in den innerhalb desselben liegenden Teilen des Septums treten auf Querschnitten wie bei unten beschriebener Art runde oder etwas ovale Körper, die wahrscheinlich nichts anders als parasitierende Algen sind, auf.

Fam. MILNE-EDWARDSIDÆ mihi.

Edwardsien mit Tentakeln nach dem Hexactinien-Typus (6—6—12 etc.) entwickelt.

Genus **MILNE-EDWARDSIA** n. g.

Milne-Edwardsiden mit langgestrecktem Körper in Capitulum, Scapus und Physa oder nur in Capitulum und Scapus abgeteilt. Scapus mit einer rauhen, leicht losgehenden Cuticula. Capitulum scharf achteckig, retractil. Nesseltuberkeln und Acontien fehlen.

Mit der Art:

Species MILNE-EDWARDSIA LOVÉNI n. sp.

Taf. I, Fig. 6—8; Taf. II, Fig. 1—4; Taf. X, Fig. 3.

Körper nur in Capitulum und Scapus abgeteilt; Physa fehlt. Tentakeln gewöhnlich 30—40, in vier Cyclen angeordnet. Tentakeln und Capitulum schwach fleischfarbig. Mund und Schlundrohr ziegelrot.

Fundort: Diese Actinie wird häufig an den Väderöarne in den todten Corallenstöcken der Oculina prolifera angetroffen, die ein sehr reiches Tierleben verbergen. Die Corallen sind hier durch mehrere bohrende Tiere in verschiedenen Richtungen durchbohrt.

Gewöhnlich trifft man diese Species in den Polypenbecher, oft aber solche, die die Achsen der Polypen bewohnen. Wenn das Tier ganz ausgestreckt ist, scheint nur die vordere Partie des Tieres, das Capitulum und ein unbedeutender Teil des Scapus, die bei einer geringen Berührung sich schnell in die Corallenstöcke einziehen. Der ganze übrige Teil des Körpers liegt in den Corallenstöcken eingeschlossen.

Grösse: Länge des Tieres bis etwa 3,5 Ctm., wovon das Capitulum ein Viertel einnimmt. Länge der Tentakeln 0,35 Ctm. Schlundrohr die Hälfte oder zwei Drittel von der Länge des Capitulums. Grösste Dicke etwa 0,5 Ctm.

Farbe: Mund, Schlundrohr und Geschlechtsorgane ziegelrot. Tentakeln und Capitulum fleischfarbig. Septen und Scapus (innerhalb der Cuticula) mit schwächerer Farbe als die Tentakeln gezeichnet, bisweilen weiss; Cuticula des Scapus grau- bis braungelb.

Auf dem wurmförmigen Körper, der nach hinten im Allgemeinen schmäler wird, kann man zwei Abteilungen wahrnehmen. Die vordere, die bedeutend kürzer ist, entspricht dem Capitulum der wahren Edwardsien, die hintere dem Scapus derselben.

Das Capitulum ist mit acht tiefen Furchen und ebenso vielen scharfen Firsten versehen. Diese Furchen und Firsten erscheinen, wenn das Tier voll ausgestreckt und wenn es kontrahiert ist, im letzteren Fall und im konservierten Zustande erhalten die letzteren das Aussehen von ziemlich regelmässigen, gefalteten Bändern besonders in dem oberen Teil des Capitulums, wie Taf. I, Fig. 8 zeigt. Das Capitulum wird also dadurch deutlich achteckig mit konkaven Seiten. Die Firsten sind nur durch eine Verdickung der Stützsubstanz des Capitulums entstanden, während in dem Boden der Furchen, von wo die Septen ausgehen, die Stützlamelle sehr dünn ist; am dicksten sind sie auf dem Rücken der Firsten. An Querschnitten sieht man also den äusseren Umriss des Bindegewebes des Capitulums wellenförmig; der innere ist dagegen oval (Taf. II, Fig. 1). Im konservierten Zustand stehen die Firsten selten undeutlich hervor; als Regel kann man indessen annehmen, dass die Stützlamelle immer hier dünner ist, wo die Scheidewände ausgehen.

Der untere Teil des Körpers, der Scapus, ist wie oben gesagt, bedeutend länger als der vordere und in fast seiner ganzen Länge in den Corallenstöcken verborgen. Er ist von einer rauhen, lederartigen, dicken Cuticula bekleidet. Sie scheint ungefähr von derselben Beschaffenheit wie die von Edwardsia carnea zu sein und wie Gosse (1860, p. 259) von dieser Species gesagt »so slightly adherent that it frequently forms a partially free tube». Man kann sie wenigstens recht leicht wegnehmen und immer in den vordersten und bisweilen in den niedrigsten Partien sieht man sie von dem Ektoderm losgemacht. Die vordere Partie des Scapus ist gewöhnlich subpolygonal, aber nicht so deutlich wie das Capitulum. Die Furchen und die Firsten des letzteren setzen sich nämlich an den vorderen fort, aber verschwinden bald, bisweilen doch nicht eher als in dem mittleren Teil desselben; gleichzeitig wird der Scapus schmäler. Am deutlichsten stehen die Furchen, wenn man, wie Taf. I, Fig. 8 zeigt, die Cuticula weggenommen hat. Ein Querschnitt durch die mittlere oder untere Partie des Scapus zeigt also den äusseren und inneren Umriss der Stützlamelle ungefähr gleich, d. h. fast oval. Mit Ausnahme dieser Furchen liegt die Cuticula in zahlreichen Falten, so dass sie im Allgemeinen bei grösseren Exemplaren ein sehr runzeliges Aussehen hat. Die allgemeine Form des Scapus ist ganz verschieden, was von dem Kontraktionszustande und von den Gängen in den Corallenstöcken abhängt. Bald ist

der Scapus fast gleich breit, bald ist das hintere Ende recht scharf abgesetzt und bedeutend breiter als das vordere (Taf. I, Fig. 7); im Allgemeinen wird doch der Scapus allmälig nach hinten schmäler.

Eine Physa, die bei den echten Edwardsien wie eine dünne Membran zur Anheftung des Tieres erscheint, fehlt hier ganz. Sie ist wahrscheinlich wegreduciert und wozu würde sie eigentlich dienen bei einer solchen Lebensart. Da die Gänge in den Corallenstöcken selten gerade sind, sondern meist in einigen Krümmungen hin und her gehen und die Tiere ganz und gar die Dicke der Gänge ausfüllen, weshalb man gewöhnlich in verschiedenen Richtungen gekrümmte Tiere antrifft (nur bisweilen so wenig gebogen wie Taf. I, Fig. 8), so kann diese Actinie hierdurch sich viel besser anhängen als die mit einer Physa versehenen Actinien, die wie bekannt sich nur schwach an Gegenständen festhalten können. Und indem das Capitulum eingezogen und von der Cuticula bedeckt werden kann und die Farbe derselben mit den todten Corallenstöcken der Oculina übereinstimmt und das Tier sich ganz oder fast ganz in den Gängen derselben einziehen kann, ist diese Actinie im Stande sich wie wenige andere zu schützen.

Keine Öffnung in dem hinteren Ende habe ich angetroffen. Die bei oben beschriebener Art, E. clavata, erwähnten Tuberkeln, die zahlreiche Nesselkapseln einhalten, fehlen auch hier.

Die Mundscheibe, die mit den Insertionen der Septen entsprechenden Furchen versehen, ist so klein, dass wie Hertwig (1882, p. 83) von Halcampa clavus sagt, sie das Aussehen gewinnt, als ob die Tentakeln unmittelbar am Mundrand ständen. Die Ursache ist, dass das Capitulum, das übrigens ziemlich breit ist oder sich in der Mitte etwas erweitert, plötzlich gleich unter den Tentakeln schmäler wird. Dies scheint nicht so gut bei Kontraction, also nicht bei konservierten Tieren, die im besten Fall doch etwas zusammengezogen sind, aber treten bei ganz ausgestreckten Individuen deutlich hervor.

An dem Rande der Mundscheibe stehen die ziemlich kurzen und dicken, wenig zugespitzten Tentakeln, von denen die inneren etwas, wiewohl unbedeutend, länger als die äusseren sind. Ihre Anordnung ist sehr eigentümlich und führt uns zum Hexactinien-Typus über. Nebenstehende schematische Figur 4 von einem ziemlich grossen Exemplar mit 36 Tentakeln zeigt deutlich, dass die Tentakeln in mehreren Cyclen nach der Sechszahl angeordnet sind. Von dem innersten Tentakelcyclus stehen zwei Tentakeln in den Binnenfächern der Richtungssepten, die vier übrigen befinden sich da, wo bei einer Hexactinie die Binnenfächer der lateralen Mesenterien erster Ordnung zu liegen kommen d. h. sie stehen nächst an der ventralen Seite der lateralen Septen, wo die Längsmuskeln liegen. Die übrigen Tentakeln sind in Cyclen zwischen den lateralen, zwischen den dorsalen und lateralen und zwischen den lateralen und ventralen Septen angeordnet. Aus der Gruppierung der Tentakeln in den dorsolateralen Fächern kann man schliessen, dass die Tentakeln bei einem völlig ausgebildeten Individuum in vier Cyclen (6—6—12—24) gruppiert sind. Der äusserste Tentakelcyclus scheint indessen recht spät vollzählig zu werden, wenn er überhaupt jemals entwickelt wird. Ich habe nämlich niemals mehr als 40 Tentakeln angetroffen; gewöhnlich finden sich zwischen 30—40 Tentakeln, bei kleineren Exemplaren doch eine geringere Zahl. Die Tentakeln eines Exemplares mit 22 Ten-

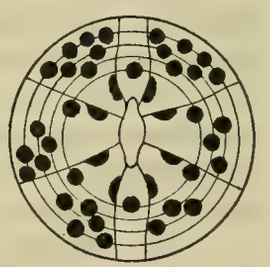


Fig. 4.

takeln habe ich schon in Fig. 3 (p. 10) schematisch abgebildet. Bisweilen kann es recht schwer sein die verschiedenen Cyclen höherer Ordnung (von der zweiten angerechnet) zu entscheiden. Es ist doch nichts Merkwürdiges, weil es ja auch bei den Hexactinien, deren Tentakelcyclen sich in der Entwicklung befinden, dann und wann recht schwer zu sehen ist, zu welchem Cyclus ein Tentakel gehört, da Tentakeln, die nach der Entwicklung einer höheren Ordnung angehören, später in einer niedrigeren und vice versa zu stehen kommen. Als eine Regel kann man annehmen, dass immer hier von der zwischen den lateralen und dorsalen Septen liegenden Partie der Mundscheibe eine reichlichere Bildung von Tentakeln stattfindet, während die zwischen den lateralen und die zwischen den lateralen und ventralen Septen liegenden Tentakeln etwas später angelegt werden; die letzteren scheinen wenigstens in Betreff der letzten Cyclen ungefähr gleichzeitig aufzutreten, denn man findet bald die eine, bald die andere Partie mehr entwickelt.

Diese Art giebt also das Exempel einer Actinie, die in Betreff der Septen vollständig auf dem Edwardsia-Stadium stehen geblieben und deutlich nahe an den Edwardsien stehen, aber deren Tentakeln nach dem Hexactinien-Typus d. h. nach der Sechszahl angeordnet sind. Es ist so viel ich weiss das einzige, wenn man die von Danielssen oben (p. 11) genannten Edwardsien ausnimmt, bei denen vielleicht etwas Ähnliches stattfindet.

Der Bau der Tentakeln und der Mundscheibe bietet nichts Besonderes und ist wie gewöhnlich bei den Actinien. Keine mesodermalen Muskeln sind hier vorhanden und die Falten der Muskellamelle sind unbedeutend und gar nicht oder wenig verzweigt. Die Nesselzellen des Ektoderms der Tentakeln sind sehr zahlreich und treten fast ausschliessend dünnwandig, mit spiral aufgewundenem Nesselfaden auf, während die, welche von einer festen Membran umgeben sind und deren Nesselfäden demzufolge nicht sichtbar sehr selten vorhanden sind. Das Mesoderm der Tentakeln wie auch das des Mauerblatts ist recht mächtig und besteht aus einer homogenen Zwischensubstanz mit spärlichen Zellen und Fibrillen.

Der Bau des Mauerblatts dagegen ist von dem der übrigen Edwardsien etwas verschieden. Die Ektodermzellen sind bedeutend höher und schmäler als die, welche man bei E. clavata trifft und sind mit einem körnigen Inhalt versehen. Dagegen sind die Kerne im Verhältnisse zur Grösse der Zellen bedeutend kleiner. Stark lichtbrechende Nesselzellen mit undeutlichem Spiralfaden finden sich zahlreich an den Firsten des Capitulums, während sie an dem Scapus, wo sie mehr zerstreut liegen, und in den Furchen des Capitulums nur spärlich sind. Ich habe indessen nimmer gesehen, dass sie die Cuticula durchbrochen haben. Dünnwandige Nesselzellen sind dagegen nicht am Mauerblatt vorhanden. Körnige, am Längsschnitt ovale Drüsenzellen finden sich hier und da.

Die Cuticula des Scapus ist wie oben gesagt sehr mächtig und bedeutend mehr als die bei E. clavata entwickelt, was wohl damit zusammenhängt, dass die äusseren Teile der Cuticula sich wenigstens teilweise losmachen können; die inneren Partien, die sich gewöhnlich stärker als die äusseren färben, dienen da als eine Ersatzcuticula (Taf. II, Fig. 3, C'). Bisweilen gehen von der Cuticula nach innen starke Fortsätze aus (Taf. II, Fig. 3). An der äusseren Seite der Cuticula sind gewöhnlich fremde Körper angeklebt. Die entodermale Ringmuskulatur ist nicht besonders wohl entwickelt, obschon die Falten der Stützlamelle ziemlich hoch sind, und bildet keinen differenzierten Sphinkter. Die En-

todermzellen sind blasig aufgetrieben und oft mit einem fettartigen Inhalt versehen, der sich durch Chromosmiumessigsäure stark schwärzt (Taf. II, Fig. 2), und enthalten trübe grössere oder kleinere Körnchen. In den untersten Teilen des Scapus sind sie nicht alle von gleicher Höhe, sondern das Entoderm scheint an Querschnitten in zipfelförmigen Auswüchsen zwischen den Septen sich zu erhöhen..

Das Schlundrohr scheint in der Hauptsache wie gewöhnlich gebaut und ist auf seiner ektodermalen Seite mit zahlreichen Drüsen- und dickwandigen Nesselzellen versehen. Acht mehr oder weniger deutliche Längsfurchen, die zwischen den Insertionen der Septen liegen, sind auch vorhanden. Etwa von den Punkten, wo die Mesenterien sich an das Magenrohr inserieren, gehen, um das Ektoderm zu stützen, kleine zipfelförmige Auswüchse von der Stützlamelle aus (Taf, II, Fig. 1).

Auf Querschnitten kann man leicht die Anordnung der Septen studieren. Nur acht Septen sind vorhanden, die alle vollständig und wie bei Edwardsia angeordnet sind. Die dem Schlundrohr zunächst liegenden Teile der Septen sind zu kräftigen Muskelpolstern angeschwollen. Die Stützlamelle bildet nämlich hier auf der Seite, wo die Längsmuskeln sich finden, die gewöhnlichen lamellartigen Falten, die hier auf der Höhe des Schlundrohrs sich etwa auf zwanzig belaufen. Die Längsmuskeln, die an diesen Lamellen sitzen, sind sehr fein und nicht so grob wie die bei E. clavata (Taf. II, Fig. 4). Übrigens ist der Bau im Allgemeinen dem dieser Art gleich. Die Muskelpolster werden wie bei dieser nach hinten schmäler und die Falten werden kleiner und weniger, bis sie schliesslich fast mit dem Parietalmuskel verschmelzen (Taf. II, Fig. 2). Das Mesoderm der Septen, das bei E. clavata gegen die unteren Teile des Körpers rasch an Mächtigkeit zunimmt, ist dagegen hier in den unteren Partien nicht oder wenig mehr als in den oberen entwickelt. Der Parietalmuskel ist sehr gut entwickelt und steht in den oberen Teilen des Tieres wie ein gewöhnlich ausgebreiteter Fächer gegen den cölenterischen Raum. Er ist da ungefähr gleich hoch wie breit, während in den unteren dagegen die Falten mehr in radialer Richtung ausgestreckt sind, so dass er recht schmal wird. Ganz unten sind die Falten der Stützlamelle des Muskelpolsters ganz und gar verschwunden.

In den oberen Teilen finden sich (Taf. II, Fig. 4 p. A.) zwischen den Falten der Stützlamelle des Muskelpolsters runde, mehr oder minder kugelförmige Zellen, die ich für nichts Anderes als parasitierende Algen halten kann. Solche sind auch in dem Entoderm der Tentakeln vorhanden.

Nur wenige und zwar verhältnismässig kleine Exemplare waren mit Geschleehtsorganen (Ovarien), die doch nichts Besonderes bieten, versehen.

Die Mesenterialfilamente sind wie gewöhnlich bei den Edwardsien gebaut und in ihren oberen Teilen in zwei Flimmerstreifen und in einen Drüsenstreifen differenziert.

Ich muss hier in Betreff der Anordnung der Muskulatur der Septen mit einigen Worten die zwei obengenannten von Danielssen (1890) beschriebenen Edwardsia Andresi und E. fusca erörtern. Ohne auf eine nähere Kritik von dem Bau der Septen, der mir wenig deutlich beschrieben und abgebildet scheint, einzugehen, will ich mich nur an die Figuren 8, Taf. 19 und 7, Taf. 20 halten. Danielssen sagt (l. c. p. 175, 176) dass die abgebildeten Schnitte durch das Schlundrohr gegangen sind, ich meines Teils glaube, dass er sich darin geirrt hat. So weit ich aus den Beschreibungen von Danielssen verstehen

kann, sind die Septenpartien, die sich an das Mauerblatt und das Schlundrohr inserieren, gleich gebaut, und die Figuren von den Falten der Stützlamelle zeigen auch dasselbe Aussehen bei beiden Partien. Es ist recht leicht solche Bilder zu erhalten, sowohl bei den Edwardsien wie bei den Halcampinen, wenn die Tiere zusammenzogen sind und das Capitulum oder ein Teil davon (oder sogar ein Teil von dem Scapus) sich in den Scapus eingezogen hat. Die Querschnitte durch die obersten Teile des Tieres gehen in diesem Falle nicht durch das Schlundrohr sondern durch das Capitulum (resp. Scapus). Ich habe mehrmals bei diesen Formen in der Hauptsache solche Bilder der Septen wie die von Danielssen (s. oben) gegebenen erhalten, aber doch immer bei sehr zusammengezogenen Tieren, während ich keine solche bei ausgestreckten Individuen angetroffen habe. Da übrigens der Bau des sogenannten Schlundrohrs, so weit man nach den Figuren von Danielssen beurteilen kann, mehr an den des Mauerblatts (des Scapus) erinnert, muss ich hier als meine Ansicht aussprechen, dass die abgebildeten Schnitte nicht das Schlundrohr, sondern wahrscheinlich den Scapus getroffen haben. Ich kann natürlich, da ich die erwähnten Species nicht untersucht habe, nicht mit Sicherheit sagen, dass es sich wirklich so verhält, es scheint mir aber so wahrscheinlich wie möglich.

Milne-Edwardsia Lovéni muss also, was aus oben gegebener Beschreibung deutlich wird, in Betreff ihrer Organisation den Edwardsien nahe stehen. Es giebt nämlich, mit Ausnahme der Anordnung der Tentakeln, nur ein wichtiges Merkmal, das diese Form von bisher bekannten Edwardsien trennt, das Nichtvorhandensein einer Physa. Besonders scheint sie sich der von Gosse (1856 b) beschriebenen E. carnea zu nähern, obgleich diese Form mit einer Physa versehen ist, und die Figuren, die dieser Verfasser über diese Form gegeben hat, erinnern in mancher Hinsicht an unser Tier. Obgleich ich M. Lovéni mehrere Wochen lang lebend gehabt, habe ich indessen nie bemerkt, dass sie ihren Schlufwinkel in den Corallenstöcken verlassen hat, oder aus den Corallen herausgenommen, sich wieder befestigt. Im Gegenteil scheint sie im letzteren Fall ganz hilflos zu sein und die einzigen Bewegungen, die ich da observiert, beschränken sich auf eine grössere oder geringere Kontraktion des Körpers und auf ein Ausschlagen oder ein Einziehen der Tentakeln. Dies hängt natürlich mit dem Mangel einer Physa zusammen und es ist wohl wahrscheinlich, dass das junge Tier sich in den Gängen der Corallenstöcke befestigt und auf demselben Platz sein ganzes Leben durchlebt. Edwardsia carnea dagegen ist nach der Beschreibung von Gosse ein recht lebhaftes Tier, das Platz wechseln kann. Die Querschnitte des Muskelpolsters unserer Species und die der von Gosse beschriebenen Art, sind auch ganz verschieden, wie man aus der Arbeit Haddons (1889 Taf. 36, Fig. 5, 6) und auf unseren Figuren leicht sehen kann. Das subpolygonale Capitulum und das äussere Aussehen derselben, die dicke, rauhe Cuticula, die sich bisweilen, wenigstens teilweise, zu einem Rohr ablöst, die verhältnismässig zahlreichen Tentakeln und der Mangel an Nesselwarzen, die bei allen echten Edwardsien vorhanden zu sein scheinen, sind gemeinsame Charaktere unserer Species und der von Gosse. Vielleicht wird eine genauere Beschreibung der Tentakeln bei E. carnea zeigen, dass sie unserer Form noch näher steht. [1]

[1] Dass E. carnea sehr nahe Milne-Edwardsia Lovéni steht, habe ich, nachdem diese Arbeit schon dem Drucke übergeben worden war, in einem besonderen Aufsatz »Beiträge zur Kenntnis der Edwardsien. Öfvers. Kongl. Vet.-Akad. Förhandlingar. N:o 9 1892, gezeigt.

Tribus 2. **PROTANTHEÆ** Carlgren 1891 a.

Protactiniæ Mc. Murrich 1891 b, p. 161, pro parte.

Actiniarien mit paarweise angeordneten Septen nach dem Hexactinien-Typus. Mauerblatt und Schlundrohr mit ektodermalen Ganglien- und Längsmuskelschicht.

Als ich (1891 a) für die Genera Gonactinia und Protanthea diesen Tribus vorläufig aufstellte, fasste ich ihn in etwas engerem Sinne, indem ich den Charakteren des Tribus auch das Vorhandensein von zwei Schlundrinnen und von nur 8 vollständigen Septen, die nach dem Edwardsia-Typus angeordnet sind, zulegte.

Nachdem ich indessen die Litteratur näher studiert, habe ich einige Formen, die mit Vorteil in systematischer Hinsicht mit diesen Species zu einem Tribus zusammengeführt werden können, gefunden. Ausser der oben genannten von Blochmann und Hilger (1888 zuerst beschriebenen Gonactinia und der von mir (1891 a) aufgestellten Protanthea simplex, sind nämlich zwei Actinien bekannt, die gleichfalls zum Unterschied von übrigen Hexactinien eine ektodermale Längsmuskelschicht an dem Mauerblatt haben. Die eine dieser Actinienformen ist die von Fowler (1888) beschriebene Thaumactis medusoides, eine wahrscheinlich frei schwimmende Form mit eigentümlichen Pseudotentakeln, mit ektodermaler Längsmuskelschicht an dem Schlundrohr und mit abgeplattetem Körper, so dass Fowler nicht Mauerblatt, Fuss- und Mundscheibe, sondern einen oralen und einen aboralen Teil unterscheidet. Fowler stellt für diese Form »possibly» (l. c. p. 148) einen neuen Tribus, Thaumactiniæ, auf, die er nicht näher charakterisiert.

Die andere dieser Formen ist eine Actinie, von R. Hertwig (1888, p. 10) mit einem Fragezeichen zu dem Genus Corynactis geführt und zu der Familie Corallimorphidæ gerechnet. Bei dieser Art war auch eine, obgleich schwache Längsmuskelschicht an dem Mauerblatt vorhanden. Es scheint Hertwig (l. c. p. 12) wahrscheinlich, dass auch Corallimorphus mit einer solchen Muskelschicht auf dem Mauerblatt versehen ist. Sollte es so sein, scheint es mir am besten die Corallimorphidæ unter die Protantheen zu führen.

So wie man die Edwardsien von den Hexactinien unterscheidet, so ist man nämlich nach meiner Meinung berechtigt solche Formen, die mit einer ektodermalen Längsmuskelschicht an dem Mauerblatt und an dem Schlundrohr versehen ist, zu einem Tribus zusammenzuführen. Können diese Arten aber zu derselben Familie gerechnet werden? Kaum. Die Protanthea und die Gonactinia stimmen doch so mit einander überein, dass es schwer ist dieselben zu verschiedenen Familien zu führen. Gemeinschaftliche Charaktere beider sind auch, dass nur acht Septen vollständig sind. Ich habe daher für diese Arten hier unten *Gonactinidæ*[1] aufgestellt. Der von Fowler aufgestellte Tribus *Thaumactiniæ* scheint mir

[1] In einer kommenden Arbeit werde ich eine sehr eigentümliche, wurmähnliche Form, die wahrscheinlich einen Typus einer neuen hiehergehörenden Familie bilden muss, beschreiben. Nur acht vollständige Septen sind auch hier vorhanden; die Tentakeln scheinen dagegen ganz und gar zu fehlen und die ektodermale Längsmuskelschicht des Mauerblatts scheint nur schwach entwickelt zu sein.

eine zweite Familie, *Thaumactinidæ*, bilden zu können. Die dritte dürfte nach meiner Meinung von *Corallimorphidæ*[1] gebildet werden.

Etwas später als ich die Protantheæ aufstellte, führt Mc. Murrich (1891 b, p. 161) in seiner verdienstvollen Arbeit »The Phylogeny of the Actinozoa» Gonactinia und einige anderen Formen zu einer Ordnung Protactiniæ zusammen, die er so charakterisiert: with one, or a pair or two pairs of secondary mesenteries on each side of the sagittal axis, the increase in number of the secondary mesenteries occurring from the dorsal towards the ventral side. Die Diagnose der Ordnung Protactiniæ ist also eine ganz andere als die, welche hier oben für Protantheæ gegeben ist. (Über den Wert der Ordnung Protactiniæ siehe Schlussbetrachtung!)

Fam. GONACTINIDÆ mihi.

Protantheen mit Fussscheibe und mit nur acht vollständigen Septen, die den Edwardsia-Septen entsprechen. Sphinkter entodermal, schwach entwickelt oder fehlt.

Von bisher näher untersuchten Actinien können nur zwei Arten, die beide an der schwedischen Küste angetroffen werden und Typen für zwei Genera, Protanthea und Gonactinia, bilden, hierher gerechnet werden.

Genus **PROTANTHEA** Carlgren 1891 a.

Gonactiniden mit Septen nicht in Geschlechts-Filament und Filamentsepten differenziert. Alle mehr entwickelten Septen mit Geschlechtsorganen und Mesenterialfilamenten. Mehrere wenig entwickelten Septen ohne Geschlechtsorgane und Filamente nur in den allerobersten Teilen des Mauerblatts. Flimmerstreifen der Mesenterialfilamente fehlen. Mauerblatt glatt.

Species PROTANTHEA SIMPLEX Carlgren.

Taf. I, Fig. 9, 16; Taf. III, Fig. 1—7; Taf. IV, Fig. 3—10; Taf. X, Fig. 2.

Protanthea simplex sp. n. Carlgren 1891 a, p. 81.

Geschlechts- und Filamentsepten 24. Tentakeln in völlig entwickeltem Zustand etwa 100 (6—6—12—24—48) in 5 Cyclen, lang, die inneren ungefähr von der Länge des Mauerblatts. Körper becherförmig, fast gallertartig. Schlundrohr kurz. Mundscheibe conisch. Farbe lachsrot bis weiss.

---

[1] Wenn es sich zeigt, dass das Genus Corallimorphus mit einer ektodermalen Längsmuskelschicht an dem Mauerblatt versehen ist. In anderem Fall muss der Name der Familie, zu der man Hertwig's Corynactis führen will, verändert werden.

Fundort: Diese Actinie kommt nicht selten auf einigen bis auf dreissig Faden Tiefe in dem Gullmarfjord auf verschiedenen Lokalen (Saltkällefjorden, Skårbergen, Börsås, Humlesäcken) vor; besonders auf einem Platz in dem Saltkällefjord ist sie sehr allgemein. Sie sitzt gewöhnlich auf Ascidien, Serpula- oder Chætopterusröhren oder Seetang.

Grösse: Länge des Tieres bis 1,5 Ctm. An einem in Chromosmiumsäure konservierten, wenig kontrahierten Exemplar habe ich folgende Masse genommen: Durchmesser der Fussscheibe 0,6 Ctm. und der der Mundscheibe 0,8 Ctm., Länge des Mauerblatts 1 Ctm., die der äusseren Tentakeln 0,7 Ctm. und die der inneren 1,3 Ctm.

Farbe: lachsrot mit etwas helleren Tentakeln oder weiss. Geschlechtsorgane weiss bis lachsrot. Wenn das Tier voll ausgestreckt und durch Wasser ausgedehnt ist, scheint das Mauerblatt mit unregelmässigen weisslichen Flecken versehen, die ziemlich unregelmässig in horizontaler Richtung angeordnet sind; zwischen diesen Flecken schimmert das Innere des Körpers durch.

Die Fussscheibe ist ausgebreitet, mit 24 deutlichen, den Septen entsprechenden Radialfurchen versehen, die in die Längsfurchen des Mauerblatts übergehen. Der Rand der Fussscheibe ist daher nicht gerade sondern deutlich gefaltet. Es ist sehr leicht das Tier von fremden Gegenständen zu lösen, da ein ausgeprägter Parietobasilarmuskel fehlt.

Das Mauerblatt ist glatt, ohne Nesselwarzen und Cinclides, in seinem unteren Teile cylindrisch, erweitert sich aber im oberen becherförmig, weshalb das Tier in seinem allgemeinen Aussehen viel an die von Koren und Danielssen (1856, p. 89) beschriebene Actinopsis flava erinnert. Es ist mit 24 Längsfurchen, die in ihrer ganzen Länge von der Fussscheibe bis zur Mundscheibe gehen und die gleichfalls den Septeninsertionen entsprechen, versehen. In ihren allerobersten Teilen sind auch schwache, aber gewöhnlich undeutliche Furchen vorhanden. Diese Furchen entsprechen den schwächeren Bindegewebsauswüchsen (kleinen Septen), die in den allerobersten Teilen des Mauerblatts sich finden.

Die Tentakeln, deren Anzahl bei grossen Individuen im Ganzen ungefähr 100 beträgt, sind in verschiedenen Cyclen angeordnet. Die Anzahl der Cyclen ist also 5 (6—6—12—24—48). Bei konservierten Individuen tritt dies Verhalten nicht deutlich hervor, bei voll ausgestreckten und lebenskräftigen Exemplaren kann man doch leicht sehen, dass die inneren Cyclen nach der Sechszahl angeordnet sind. Der Rand, auf dem die Tentakeln sitzen, ist nicht gerade, sondern etwas wellenförmig, weshalb die Tentakeln auch in sechs Gruppen verteilt zu sein scheinen. Die inneren Tentakeln sind von der Länge des Mauerblatts oder etwas länger, die äusseren kürzer, etwas mehr als halb so lang wie die inneren. Sie können sich sehr bedeutend verkürzen, aber der Rand der Mundscheibe kann sich nicht über sie hinwegschlagen, da ein ausgeprägter Sphinkter fehlt.

Die Mundscheibe ist dünn, mit den Septeninsertionen entsprechenden Radialfurchen versehen, besonders deutlich sind diejenigen, die den acht Hauptsepten entsprechen. Ebenso kann man auf dem kurzen Schlundrohr, das oft teilweise umgestülpt ist, sechs Längsfurchen sehen, von denen zwei die beiden Schlundrinnen bilden, die vier übrigen aber, die schwächer sind, den Insertionen der vier lateralen Hauptsepteu gegenüber stehen, von denen ich weiter unten reden werde (Taf. I, Fig. 16). Im Allgemeinen ist die Mundscheibe nicht platt, sondern bei voll ausgestreckten wie bei kontrahierten Tieren recht

sehr erhöht, wodurch der Mund auf einem ziemlich hohen, etwas platten Conus liegt (Taf. I, Fig. 16). Die Grenze zwischen der Mundscheibe und dem Schlundrohr tritt oft nicht so gut bei äusserer Betrachtung, aber doch an Schnitten deutlich hervor. Das Schlundrohr ist mit zwei deutlichen Schlundrohrzipfeln versehen.

Die Konsistenz des Tieres ist sehr weich. Wenn man das Tier aus dem Schleppnetz aufnimmt, hat es gewöhnlich ein gallertartiges Aussehen.

In Betreff des anatomischen Baues dieses Tieres wie auch desjenigen der Gonactinia ist die geringe Differenzierung der Gewebe auf verschiedenen Teilen des Körpers bemerkenswerth. Nicht nur die Mundscheibe und die Tentakeln sind in der Hauptsache gleich gebaut, sondern auch das Mauerblatt und das Schlundrohr sind wie jene, indem man auf allen dieselbe Gewebeschicht antrifft. In Betreff des Ento- und Mesoderm ist nichts merkwürdig, dagegen ist das Vorhandensein einer wohl entwickelten Längsmuskelschicht auf dem Mauerblatt und auf dem Schlundrohr, die der Längsmuskelschicht der Tentakeln und der Radialmuskulatur der Mundscheibe entspricht, und einer entwickelten Ganglienzellenschicht an dem Mauerblatt und in dem Schlundrohr eigentümlich.

Die Längsmuskulatur der Tentakeln und die des Mauerblatts wie auch die Radialmuskulatur der Mundscheibe gleichen einander so, dass wir sie in Einem behandeln können. An Quer- resp. Tangentialschnitten sieht man das Mesoderm in ziemlich dünnen, blattförmigen Auswüchsen auslaufen, die recht dicht aber doch bei weitem nicht so dicht wie die der Cerianthiden stehen. Diese Auswüchse, auf denen die Muskelfibrillen sitzen, übertreffen in der Höhe bisweilen bedeutend das übrige Mesoderm, gewöhnlich aber wird sie ebenso hoch wie dies. Sie erbieten durch verschiedene Reagentien ein etwas verschiedenes Bild. An Querschnitten durch in Alkohol, Sulfopikrinsäure, Chromsäure oder in Perényi's Flüssigkeit fixierten Präparaten, die mehr die Gewebe als die osmiumsäurehaltigen Konservierungsflüssigkeiten zusammenziehen, scheinen oft die Muskelfibrillen direkt an diesen blattförmigen Auswüchsen zu sitzen (Taf. III, Fig. 1). Das Verhalten ist doch ein Anderes wie man auch bisweilen auf in oben genannten Flüssigkeiten fixierten Exemplaren sehen kann.

Auf guten in Osmiumsäure oder diese Säure enthaltenden Flüssigkeiten konservierten und nicht kontrahierten Exemplaren zeigen nämlich die Längsmuskeln und die Bindegewebsauswüchse ein anderes Aussehen, was man auf Taf. III, Fig. 4 sehen kann. Zwischen den quergeschnittenen Muskeln sieht man feine Auswüchse, die wohl nichts Anderes als sehr feine Bindegewebsauswüchse sind und die hier und da quergeschnittene, stark lichtbrechende Körper, die vollständig quergeschnittenen Muskeln gleichen, tragen. Solche feinen Auswüchse des Bindegewebes, die die Ektodermzellen stützen, sind von Mc. Murrich (1890, p. 142 u. 145, T. 7, F. 6, 7) bei Cerianthus americanus und von R. Hertwig (1888, p. 14, T. 2, F. 2) bei Ilyanthopsis longifilis wahrgenommen worden; sie sind doch mit keinen Muskeln versehen. An dem Mauerblatt sind die Falten der Muskellamelle im Allgemeinen zahlreicher als an der Mundscheibe und an den Tentakeln. Keine mesodermalen Muskeln, die von Blochmann und Hilger (1888, p. 391) bei den Tentakeln von Gonactinia beschrieben, wurden wahrgenommen.

Die entodermale Ringmuskelschicht zeigt keine bedeutenden Falten, was man auf Taf. III, Fig. 5 *rm* auf einem Längsschnitt durch das Mauerblatt sehen kann. Nur in

den allerobersten Teilen des Mauerblatts sind die Falten etwas zahlreicher und bilden so zu sagen einen sehr schwachen, diffusen Sphinkter. Ebenso zeigt die Ringmuskulatur der Mundscheibe zwischen den Tentakeln und dem Schlundrohr stärkere Falten. Auf den Tentakeln wie besonders auf der Fussscheibe ist die Muskellamelle fast gerade. Auf einem Längsschnitt durch das Mauerblatt von einem in Chromsäure gut konservierten Exemplar habe ich auch solche feinen Bindegewebsauswüchse, die doch keine Muskeln tragen, wahrgenommen (Taf. III, Fig. 5 *a*).

In Betreff des Baues des Schlundrohrs trifft man auch hier dieselben Schichten, die an dem Mauerblatt, an den Tentakeln und an der Mundscheibe sich finden. Sowohl die ektodermale Längsmuskelschicht (Taf. III, Fig. 2), die eine Fortsetzung der Radialmuskelschicht der Mundscheibe ist, wie auch die entodermale Ringmuskellamelle zeigen keine oder nur unbedeutende sekundäre Falten. Bald scheinen hier das Mesoderm, das von demselben Aussehen wie das übrige Mesoderm ist, und das Ektoderm eine fast gerade Lamelle zu bilden, bald liegen sie in zahlreichen, aber grossen Falten. In der Höhe der Firsten werden die Ektodermzellen wie gewöhnlich bedeutend länger als in den Furchen. Das im Verhältnis zum Mesoderm mächtige Ektoderm ist mit spärlichen, homogenen Nesselzellen versehen, dagegen trifft man zahlreiche Drüsenzellen sowohl homogene wie körnige von gewöhnlichem Aussehen an. Das Entoderm des Schlundrohrs ist von demselben Aussehen wie das auf übrigen Teilen des Tieres.

An Querschnitten kann man leicht die Anordnung der Septen sehen. Im Ganzen finden sich nur 24 stärkere Septen, von denen nur acht sich am Magenrohr inserieren. Diese acht Septen sind so gruppiert, dass vier, als zwei Septenpaare, längs der zwei Schlundfurchen verlaufen. Es existiert also ein dorsales und ein ventrales Richtungsseptenpaar, die gewöhnlich ihre Längsmuskeln gegen einander wenden. Zwischen ihnen liegen auf jeder Seite zwei Septen, die kein Paar mit einander bilden, da sie beide ihre longitudinalen Muskeln gegen das ventrale Paar der Richtungssepten kehren. Wir haben also ein ventrales Paar mit abgewandten Längsmuskeln, gegen welches die übrigen Septen mit ihren Längsmuskeln stehen; mit einem Worte, die Längsmuskulatur der vollständigen Septen ist wie bei Edwardsia angeordnet.

Von den unvollständigen Scheidewänden sind vier etwas stärker als die übrigen; jede von diesen kehrt ihre Längsmuskelschicht gegen die vier lateralen vollständigen Mesenterien. Wir haben also vier Paar Scheidewände, von denen jedes aus einem unvollständigen und einem vollständigen Septum besteht. Die zwölf übrigen Septen sind zu sechs Paaren gruppiert mit zugewandten Längsmuskeln, und alternieren mit den lateralen Septen und mit den Richtungssepten.

Ausser diesen stärkeren Septen finden sich in den obersten Teilen des Mauerblatts mehrere Bindegewebsauswüchse oder richtiger kleine Septen, die weder Filamente noch Geschlechtsorgane tragen. Während sich in den unteren Teilen keine Spur von kleinen Septen findet, haben sich in den obersten, gleichzeitig mit einer Vermehrung der Tentakeln, Scheidewände zwischen den Filamentsepten entwickelt. Die stärkeren von diesen kleinen Septen, die zwischen sich Tentakeln einschliessen, können sich bisweilen recht weit nach unten auf dem Mauerblatt fortsetzen. Da das Schlundrohr kurz und oft vorgestülpt ist, so schneidet man selten nur die 24 eigentlichen Septen und das Schlundrohr auf ein Mal

durch, gewöhnlich trifft der Schnitt auch einige der kleineren Bindegewebsauswüchse (Taf. III, Fig. 6).

An der Basis der Fussscheibe gehen die acht vollständigen Septen bis an das Centrum, vier unvollständige, die Paar mit den lateralen vollständigen bilden, gehen nicht ganz so lang. Von den Septenpaaren der zweiten Ordnung scheinen, nach den Insertionen auf der Fussscheibe zu urteilen, die den dorsalen Richtungssepten zunächst liegenden am meisten entwickelt. Dass die dorsalen Septen der zweiten Ordnung etwas mehr als die ventralen entwickelt sind, sieht man auf Taf. III, Fig. 6, die einen Querschnitt durch den untersten Teil des Schlundrohrs darstellt.

Um die Fläche zu vergrössern, auf welcher die Längsmuskeln der Septen geordnet sind, hat die Stützlamelle die gewöhnlichen Einfaltungen, die auf dem Zwischenteil der Septen, wo die Geschlechtsorgane sich befinden, am schwächsten entwickelt sind. Sie erreichen doch nie im oberen (Taf. III, Fig. 1, 6) und unteren (Taf. IV, Fig. 3) Teile eine mehr bedeutende Grösse. In den alleruntersten Teilen, wo die Septen sich an der Fussscheibe inserieren, sind sie doch etwas mehr als in den oberen gefaltet. Die kräftigen Muskelpolster, die bei den Hexactinien vorkommen, sind hier teilweise durch die kräftige Längsmuskelschicht des Mauerblatts ersetzt. Die transversalen Muskeln sind ungefähr gleich entwickelt wie die Längsmuskeln, was ich nicht bei den Hexactinien beobachtet habe. Die Parietobasilarmuskeln, die sich etwas über die halbe Höhe des Mauerblatts erstrecken, zeigen keine Falten, sondern treten als eine gerade Muskellamelle hervor.

In Betreff der Basilarmuskeln können wir kaum von solchen reden. Wenigstens sind auf der Seite, wo die Längsmuskeln sich finden, keine solche entwickelt. Die transversalen Muskeln sind dagegen bisweilen an Auswüchsen, die sich abgeplattet längs der Fussscheibe erstrecken (siehe nebenstehende Fig. 5) angeheftet. Diese Auswüchse, die wohl dieselbe Funktion wie die Basilarmuskeln haben, scheinen indessen nicht regelmässig aufzutreten. An Querschnitten durch die Fussscheibe und an Sagittalschnitten durch die Septen sieht man oft wie die entodermalen Muskeln sich durch das Mesoderm der Septen in grossen Maschen durchbrechen. Die Basalteile der Septen sind auch im Allgemeinen bedeutend breiter als die übrigen Teile derselben.

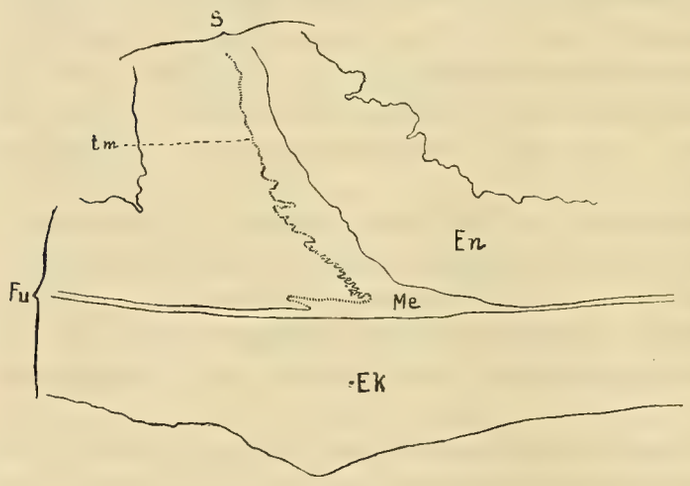


Fig. 5.

Trotz sorgfältiger Untersuchung habe ich weder an Schnitten noch durch Präparation mit Messer und Scheere Oralstomata mit Sicherheit gesehen. Ebenso fehlen Randstomata.

Alle stärkeren Septen, d. h. die 24, die sich in der ganzen Länge des Mauerblatts fortsetzen, sind mit Geschlechtsorganen und Mesenterialfilamenten ausgerüstet. Eine Dif-

ferenzierung in Filament- und Geschlechts-Filamentsepten ist daher nicht vorhanden. Die untersuchten Exemplare hatten im Allgemeinen wohl entwickelte Geschlechtsorgane; nur bei den allerkleinsten fehlten sie oder waren wenig entwickelt. Die allermeisten Exemplare, die ich näher untersucht habe, waren Weibchen.

Die Geschlechtsorgane nehmen fast die ganze Breite des Septums ein. An Querschnitten treten sie wie ein gefaltetes Band hervor, das oft recht ansehnliche Länge hat. Fig. 7, Taf. III zeigt uns einen Querschnitt durch ein Stückchen eines Septums, dass mit Ovarien versehen ist; das Mesoderm ist hier zu einer dünnen Lamelle, die die Eizellen einschliesst, reduciert. Hie und da sieht man Eizellen, die in dem Entoderm liegen und die also noch nicht in das Mesoderm eingewandert sind. Keinen Fadenapparat, der zur Ernährung der Eizellen dient und den O. und R. Hertwig (1879, p. 93) bei den Hexactinien beschrieben, habe ich wahrnehmen können. O. und R. Hertwig (l. c. p. 119) haben ebenfalls keinen solchen bei den Ceriantheen beobachtet.

Die männlichen Geschlechtsorgane sind bei den untersuchten Exemplaren nimmer voll entwickelt gewesen; ich habe nämlich nur selten Spermatozoen gesehen. Taf. IV, Fig. 3 stellt einen Querschnitt durch ein Septum mit Hodenfollikeln vor.

Die Mesenterialfilamente weichen von den der Hexactinien und im Allgemeinen den der Edwardsien ab, indem hier *nur ein Drüsenstreifen* entwickelt ist. Dieser ist wie gewöhnlich gebaut und auf der von dem Septum abgewandten Seite zu mit spärlichen, dickwandigen Nesselzellen und zahlreichen körnigen Drüsenzellen versehen, die zwischen langen Stützzellen eingelagert sind. An der Seite dagegen, die gegen das Septum gekehrt ist, sind die Zellen bedeutend niedriger und bestehen nur aus Stützzellen (Taf. IV, Fig. 3 *M*). Das Mesoderm bildet einen **T** förmigen Auswuchs. In ihrem mittleren Abschnitt sind die Filamente wie bei den Hexactinien kraus gefaltet. Acontien fehlen.

Betreffend des Baues der verschiedenen Zellenarten stimmt diese Species in der Hauptsache mit den Hexactinien überein. So finden sich in dem Ektoderm die vier von O. u. R. Hertwig (1879) beschriebenen Zellenarten, Nesselzellen, Drüsenzellen, Stützzellen und Sinneszellen. Die Kapseln der Nesselzellen sind teils dünnwandige Taf. IV, Fig. 4 c^2 mit deutlichen Spiralfaden, teils dickwandige mit undeutlichen Spiralfaden. Sie scheinen wie gewöhnlich gebaut und werden von einer sehr dünnen Protoplasmaschicht umschlossen; der Kern liegt gewöhnlich dem oberen oder dem unteren Ende der Kapsel angehörend, bisweilen an der Mitte derselben. An guten Macerationspräparaten sieht man in dem oberen Ende der Nesselzelle ein Flimmerhaar, das untere Ende teilt sich oft in zwei feine Fäden. Ob diese wirklich mit dem Nervensystem zusammenhängen wie O. und R. Hertwig (1879, p. 24) es für wahrscheinlich halten, oder nicht, wie Hamann (1882, p. 549, 551) annimmt, kann ich nicht mit Sicherheit sagen. Das Aussehen der dünnwandigen Kapseln bietet nichts besonderes, die dickwandigen Kapseln sind dadurch charakterisiert, dass der mit zahlreichen Widerhaken besetzte Schlauch bedeutend länger als die Kapsel ist, während dagegen der Faden verhältnismässig kurz erscheint (Taf. IV, Fig. 4 c^1).

In dem Ektoderm des Mauerblatts, der Tentakeln und der Mundscheibe trifft man zahlreiche Nesselkapseln beider Arten in ungefähr derselben Anzahl; in dem Ektoderm der Fussscheibe habe ich nur dickwandige Nesselkapseln in geringer Zahl aufgefunden. Solche

kommen auch in dem Ektoderm des Schlundrohrs recht zahlreich vor, während die dünnwandigen Kapseln, wenn sie überhaupt normale Bestandteile des Schlundrohrs sind, äusserst selten angetroffen werden. In dem Entoderm werden die Nesselzellen gewöhnlich vermisst.

Sinneszellen von gewöhnlichem Aussehen habe ich sowohl in der Mundscheibe, den Tentakeln und in dem Mauerblatt als in der Fussscheibe angetroffen, in der letzteren scheinen sie doch mehr spärlich vorzukommen. Fig. 8 *b*, Taf. IV stellt eine Sinneszelle vor, die sich in ihrem unteren Ende noch nicht geteilt hat, was übrigens die Regel zu sein scheint.

Die Stützzellen des Ektoderms tragen wie die der Hexactinien mehrere Flimmerhaare, oft habe ich nur ein Flimmerhaar gesehen, was wohl von ungünstiger Maceration herrühren dürfte. In der Fussscheibe sind doch immer mehrere Flimmerhaare an den Zellen beobachtet. Die Stützzellen der Fussscheibe sind übrigens am meisten mit zahlreichen, stark lichtbrechenden Körnchen versehen, die in Reihen liegen und die der Stützzellen ein an körnige Drüsenzellen erinnerndes Aussehen geben (Fig. 5 *a*, Taf. IV). Über das allgemeine Aussehen der Stützzellen siehe Fig. 5 *b* und 8 *a*, Taf. IV.

Von den Drüsenzellen sind die körnerreichen überwiegend vorhanden und von gewöhnlichem Aussehen. Man trifft solche in verhältnismässig grösserer Zahl in dem Ektoderm des Schlundrohrs (Fig. 2, Taf. III), in den Mesenterialfilamenten (Fig. 3, Taf. IV) und in den Septen (Taf. III, Fig. 7), spärlich scheinen sie auch in dem Entoderm des Schlundrohrs und in den übrigen Entoderm vorzukommen. Das untere Ende läuft oft in mehrere feine Fäden aus (Fig. 10 *a*, Taf. IV). Homogene Drüsenzellen scheinen recht zahlreich in dem oberen Teil des Ektoderms des Schlundrohrs, in geringerer Zahl in dem Entoderm und in dem Ektoderm des Mauerblatts, der Tentakeln und der Fussscheibe aufzutreten. Das Ektoderm des Mauerblatts ist im Gegensatz zu dem der Hexactinien arm an Drüsenzellen.

Die subepithelialen Muskelzellen des Ektoderms sind wie gewöhnlich von bedeutender Länge und wie diejenigen der Hexactinien gebaut (vgl. Fig. 9, Taf. IV). Die Protoplasmaschicht ist im Allgemeinen recht bedeutend entwickelt und die Kerne deutlich, bisweilen springt in die Epithelmuskelzellen das Protoplasma in mehreren langen Auswüchse hervor (Fig. 9 *b*, Taf. IV). Solche Zellen erinnern dadurch einigermassen an die intraepithelialen Muskelzellen des Mauerblatts bei den Ceriantheen und sie bilden vielleicht wie auch solche Zellen, die in Fig 9 *a*, Taf. IV abgebildet sind, einen Übergang zu diesen. Merkwürdigerweise scheint die in Fig. 9 *a*, Taf. IV abgebildete Zelle mit zwei Kernen versehen zu sein.

Die Epithelmuskelzellen des Entoderms sind denjenigen der Hexactinien ähnlich und mit einem Flimmerhaar versehen. Um ihr allgemeines Aussehen zu sehen verweise ich auf die Fig. 6 *a*, *b*, *c*, *d*, Taf. IV.

Die Nervenfaserschicht ist so wohl in dem Ektoderm wie in dem Entoderm gut entwickelt. Betreffs des Ektoderms tritt sie am deutlichsten in dem Mauerblatt und in der Mundscheibe hervor, wie auch hier die Ganglienschicht am besten entwickelt ist. Auch in dem Ektoderm der Fussscheibe kann man auf guten Schnitten wenigstens in den peripherischen Teilen deutliche Nervenfasern sehen.

Die Ganglienzellen finden sich in dem Ektoderm der Mundscheibe und *des Mauerblatts* sehr zahlreich, während sie in dem Ektoderm der Tentakeln und des Schlundrohrs mehr spärlich vorkommen. Sie sind wie bei den Hexactinien entweder bi- tri- oder multipolär. Besonders schön treten sie an Macerationspräparaten hervor, von denen man die Stützzellen und Nesselzellen abgepinselt hat. Ich habe in Fig. 7, Taf. IV einige Ganglienzellen mit der umgebenden Nervenschicht abgebildet.

Die entodermale Ganglien- und Nervenfaserschicht scheint fast durch das ganze Entoderm verbreitet zu sein. In dem Mauerblatt, in den muskulösen Teilen der Septen wie auch in der Fussscheibe sieht man auf guten in Chromsäure oder Chromosmiumsäure konservierten Exemplaren zahlreiche, deutliche Ganglienzellen; in den übrigen Partien des Entoderms sind sie weniger gut entwickelt. Im Allgemeinen finden sich hier wie bei den Hexactinien Ganglienzellen da, wo eine Muskelschicht entwickelt ist, während ich keine solche in den muskelarmen Teilen der Septen gesehen habe.

Das Mesoderm ist dem der Hexactinien im Allgemeinen ähnlich.

Bei dieser Species habe ich einmal eine beginnende Längsteilung abweichender Art observiert. Sie verlief nämlich von dem Basalteil des Tieres gegen die Mundscheibe zu.[1] Die zwei Individuen waren mit zwei Fussscheiben und besonderen Mauerblättern bis fast zu der Mundscheibe versehen; dagegen waren nur eine Mundscheibe und ein Mund vorhanden.

Genus **GONACTINIA** M. Sars 1851.

Actinia M. Sars 1835 (p. p.: A. prolifera).

Gonactiniden mit differenzierten Filamentsepten und Geschlechts-Filamentsepten. Flimmerstreifen der Mesenterialfilamente fehlen. Mauerblatt glatt. Fortpflanzung sowohl geschlechtlich als ungeschlechtlich, durch Querteilung (selten Knospung).

Species GONACTINIA PROLIFERA M. Sars.

Taf. I, Fig. 14, Taf. IV, Fig. 11—13.

Actinia prolifera sp. n., M. Sars 1835, p. 3, 11, T. 2, F. 6.
Gonactinia prolifera Sars, M. Sars 1851, p. 142, 1853, p. 379, 386, Danielssen u. Koren 1856, p. 87, Koren 1857*, p. 93, Andres 1883, p. 366, Blochmann und Hilger 1888, p. 385, T. 14, 15, Haddon 1889, p. 340, F. 2, H. Prouho 1891, p. 247, T. 9, F. 1, 2, 3.

Tentakeln und Septen 16 in zwei Cyclen. Von den letzteren bilden 6 Paare, acht vollständige und vier unvollständige Septen, den ersten Cyclus; von dem zweiten sind nur zwei Paare, ein auf jeder Seite der dorsalen Richtungssepten, vorhanden. Nur die lateralen vollständigen Septen tragen Geschlechtsorgane. Körper cylindrisch fleischrot bis weiss.

Fundort: Verschiedene Stellen in dem Gullmarsfjord bis zwanzig Faden tief zusammen mit Protanthea simplex auf Tang, Ascidien oder todten Muschelschalen. 1 Ex. aus der Nordsee in den Sammlungen des Reichsmuseums.

[1] Im Allgemeinen scheint die Längsteilung der Actinien von der oralen gegen die aborale Seite zu gehen.

Grösse: Länge des Körpers und die der Tentakeln etwa 3 Mm.

Farbe: Fleischrot bis weiss, durchscheinend, so dass man die Insertionen wenigstens der stärkeren Septen sehen kann.

Diese von M. SARS an den norwegischen Küsten zuerst gefundene, sehr intressante Actinie ist von mehreren Forschern M. SARS (1835), BLOCHMANN und HILGER (1888) und PROUHO (1891) näher beschrieben. Meine Untersuchungen dürften in einigen Punkten die der oben genannten Forschern komplettieren, in anderen bin ich von einer abweichenden Meinung. Ich will hier unten eine kurze Zusammenfassung von den Resultaten der Untersuchungen dieser Herren hervorstellen, da ich auch Gelegenheit habe von meinen eigenen zu reden.

Der kleine, langgestreckte, glatte und cylindrische Körper trägt in seinem unteren Teil eine etwas verbreiterte, kreisrunde Fussscheibe, in dem Vorderende einen Kranz von in der Regel sechszehn Tentakeln, die in zwei[1] alternierenden Cyclen stehen. Ich habe oft Exemplare getroffen, die 14 oder 15 Tentakeln haben, bei dem Exemplar, das in der Nordsee eingesammelt war und das sich in Teilung befand, waren sowohl der proximale als der distale Teilsprössling mit 18 Tentakeln versehen. Dies Verhalten scheint immer, so weit ich von den Exemplaren, die ich anatomisch untersucht habe, urteilen kann, mit einer unregelmässigen Entwicklung der Septen im Zusammenhang zu stehen. Die Tentakeln können sich bedeutend verkürzen, aber sind, da ein ausgeprägter Sphinkter dem Mauerblatt fehlt, nicht vollständig einziehbar.

Die Mundscheibe ist gewöhnlich fast eben. Oft kann sie doch ein wenig vorgestülpt werden und erinnert da recht sehr an die der Protanthea simplex und ist wie diese mit deutlichen Insertionen der vollständigen Septen versehen. Der Mund ist wie gewöhnlich schlitzförmig. Das Schlundrohr ist nicht lang, indem es etwa bis zur Mitte des Körpers reicht.

Der anatomische Bau des Tieres ist von BLOCHMANN och HILGER[2] (1888) gut beschrieben, obgleich die Deutung der Septenanordnung dieser Herren nicht ganz gelungen ist. Im Gegensatz zu diesen Herren, die die Septen in Makro- und Mikrosepten wie bei den Zoantheen teilen, müssen wir hier in Ähnlichkeit mit HADDON (1889, p. 342) ansehen, dass die Septen nach demselben Grundplan wie bei den Hexactinien angeordnet sind.

Von den 16 Septen, die in der Regel sich finden, sind 8 vollständig und mit dem Schlundrohr in seiner ganzen Länge zusammengewachsen. Die Muskeln derselben sind wie bei den Edwardsien angeordnet. Von den unvollständigen Septen bilden die vier stärksten Paar mit den lateralen vollständigen Septen, die vier übrigen sind zwei und zwei paarweise in den beiden dorsolateralen Fächern angeordnet. Es sind also bei dieser Species zwei Hexactinien-Cyclen entwickelt, der erstere ist vollständig d. h. besteht aus 6 Septenpaaren, von denen nur 8 sich am Schlundrohr inserieren; von dem zweiten sind nur die Septen, die in den dorsolateralen Fächern liegen, entwickelt.

---

[1] In der That müssen wir wohl ansehen, dass sie drei Cyclen (6—6—4) zuhören. Von dem letzten Cyclus, der, wenn er vollständig wäre, aus 12 Tentakeln bestehen sollte, sind nur 4 Tentakeln entwickelt.

[2] Nach BLOCHMANN und HILGER finden sich hier 8 vollständige Septen, Makrosepten, und 8 unvollständige, Mikrosepten. Sowohl die Septenmuskeln der Makrosepten als die der Mikrosepten sollten die Muskeln als bei den Edwardsien angeordnet haben, doch so, dass die Mikrosepten gegen die Makrosepten umgekehrt orientiert sind. Es ist wohl infolge der Betrachtungsart der Septenanordnung, dass diese Herren es für wahrscheinlich halten, dass Gonactinia in der Nähe der Zoantheen steht (l. c. p. 391).

Die Anordnung der Septen bei Gonactinia scheint doch oft unregelmässig zu sein. BLOCHMANN und HILGER (1888 p. 391) haben zwei solche Fälle beschrieben. In einem Fall war ein unvollständiges Septum mit einem Teil des Schlundrohrs zusammengewachsen, in einem anderen Fall hatten sich auf der einen Seite des Tieres zwischen dem dorsolateralen Septum und dem lateralen vollständigen Septum, das diesem zunächst liegt, zwei vollständige Septen eingeschoben. Von den 5 Exemplaren, die ich in Querschnitte zerlegt, war nur eines regelmässig entwickelt. Auf einem Exemplar fehlen die beiden Septen zweiter Ordnung auf der einen Seite des Tieres, auf einem anderen nur das eine Septum derselben. Bei einem dritten waren keine Septen auf der einen Seite in dem dorsolateralen Fach vorhanden, in dem lateralen Fach dagegen fanden sich zwei Septen, die Paar zu bilden schienen; das dorsolaterale, vollständige Septum war mit Filamente versehen, aber kehrte seine Längsmuskeln gegen die dorsale anstatt der ventralen Seite (die Anordnung der Längsmuskeln macht es wahrscheinlich, dass es ein Septum der zweiten Ordnung war, dass vollständig geworden war). Das vierte Exemplar hatte nur 7 Septen vollständig, indem fünf der lateralen unvollständig waren, in den lateralen Fächern waren auf beiden Seiten 3 Septen vorhanden, während in den dorsolateralen Fächern Septen fehlen. Die drei lateralen, vollständigen Septen waren mit Geschlechtsorganen (Hoden) versehen.

Die Muskulatur der Septen ist schwach, wie bei Protanthea bilden die Längsmuskeln keine Muskelpolster. Der Parietobasilarmuskel streckt sich bis zur halben Höhe des Mauerblatts. Keine Basilarmuskeln habe ich wahrgenommen.

Die vier lateralen vollständigen Septen haben Geschlechtsorgane[1] und wohl entwickelte Mesenterialfilamente. Von den übrigen Septen sind die Richtungssepten und die Septen, die Paar mit den dorsolateralen vollständigen bilden, mit Filamenten versehen; diese sind doch bedeutend schwächer als die der Geschlechtssepten, können besonders die der unvollständigen lateralen leicht der Aufmerksamkeit entgehen und scheinen, so weit ich recht gesehen habe, bisweilen vermisst zu werden.

Weder Acontien, Cinclides oder Septalstomata sind beobachtet.

In Betreff der Mesenterialfilamente geben BLOCHMANN und HILGER nichts an, obgleich sie recht abweichend von dem gewöhnlichen Aussehen sind. In Übereinstimmung mit Protanthea ist hier *nur ein Drüsenstreifen* zur Entwicklung gekommen; die gewöhnlichen Flimmerstreifen fehlen hier ganz.

Von dem histologischen Baue des Tieres sind eigentlich nur die Muskelschichten von BLOCHMANN und HILGER beschrieben.

Das intressanteste ist, dass wir auch hier wie bei Protanthea eine *Längsmuskelschicht am Mauerblatt* finden, was doch diesen Herren nicht viel anzuliegen scheint.[2] Sie ist recht gut entwickelt und tritt sowohl auf Quer- als auf Längsschnitten deutlich hervor.

---

[1] HADDON (1889, p. 342, 343) sieht an, dass Gonactinia eine Jugendform ist. HADDON bezweifelt nämlich, dass BLOCHMANN und HILGER Geschlechtsorgane gesehen haben. Die abgebildeten Querschnitte durch Testes, die B. und H. geben, scheinen nämlich — wenn wir HADDON citieren und ich muss hier mit ihm einstimmen — mehr parasitischen Algen als Hoden ähnlich zu sein. Indessen hat PROUHO (1891 F. 2) eine Abbildung von Ovarien gegeben; selbst habe ich auf zwei von sieben Exemplaren Geschlechtsorgane (Hoden) mit wohl entwickelten Spermatozoen, die nicht von denen der übrigen Actinien abweichen, deutlich gesehen.

[2] Sie sagen nähmlich nur l. c. p. 391. »Die Längsmuskulatur des Mauerblatts bietet kaum Besonderes».

Die entodermale Ringmuskelschicht des Mauerblatts ist nicht weiter entwickelt und verläuft fast regelmässig ohne bedeutende Falten zu bilden. Ein ausgeprägter Sphinkter fehlt also hier. Etwas stärker gefaltet zeigt sich die Muskellamelle nach Blochmann und Hilger (l. c. p. 390) in den unteren Teilen des Mauerblatts und an der Mundscheibe rings um die Mundöffnung. Dies Verhalten scheint indessen nicht regelmässig aufzutreten. Blochmann und Hilger (l. c. p. 390) konnten bei zwei der untersuchten Individuen nicht diesen hinteren Ringmuskel wahrnehmen; bei den zwei Exemplaren, die ich in Längsschnitten zerlegt, war kaum ein Unterschied zwischen den verschiedenen Partien der Ringmuskelschicht des Mauerblatts und der Mundscheibe.

Die Längsmuskelschicht der Tentakeln ist recht gut entwickelt. Blochmann und Hilger geben an (l. c. p. 391), dass die Muskeln teilweise in das Mesoderm eingerückt sind, »hauptsächlich an der inneren, der Mundöffnung zugekehrten Tentakelseite». Selbst habe ich keine solche Bilder gesehen; ich will doch nicht verneinen, dass sie bisweilen vorkommen können, da es ja recht gewöhnlich ist, dass einzelne Muskelfibrillen einer übrigens ektodermalen Muskellamelle in das Mesoderm einrücken können.

In Betreff des Baues des Schlundrohrs finden wir bei Blochmann und Hilger kaum Angaben. Ausser den zwei gewöhnlichen Schlundrinnen, die in zwei deutlichen Schlundrohrszipfeln auslaufen, ist das Schlundrohr mit Längsfurchen versehen, die den Insertionen der übrigen vollständigen Septen entsprechen; bisweilen kommen auch mehrere Längsfurchen vor. Wie bei Protanthea trifft man hier dieselben Schichten als in dem Mauerblatt. Wir finden also bei Gonactinia eine Ganglienzellenschicht und eine *ektodermale Längsmuskelschicht am Schlundrohr.*

Die radiale Muskulatur der Mundscheibe und die Ringmuskeln der Tentakeln sind nicht weiter entwickelt und bieten nichts Besonderes.

Über den feineren Bau der Zellenschichten finden sich bisher keine Angaben. So weit ich habe finden können, stimmt er mit dem der Protanthea hauptsächlich überein. Ich habe einige Macerationspräparate aus dem Ektoderm des Mauerblatts, der Tentakeln und der Fussscheibe gemacht. Die Nesselkapseln sind wie bei der Protanthea gebaut; die Stützzellen (Fig. 11, Fig. 13 *a*, Taf. IV) sind von ähnlichem Aussehen ebenso die Sinneszellen, die zahlreich in dem Ektoderm des Mauerblatts sich finden. Ich habe in Fig. 13 *b*, Taf. IV eine Sinneszelle abgebildet. Körnige Drüsenzellen (Fig. 13 *c*, Taf. IV) finden sich wie gewöhnlich. Ob auch homogene Drüsenzellen vorhanden sind, kann ich nicht mit Sicherheit sagen. Die Nervenfaser- und die Ganglienzellenschicht scheint in dem Mauerblatt wohl entwickelt. Taf. IV Fig. 12 zeigt uns eine Ganglienzelle aus dem Ektoderm des Mauerblatts.

Die Verteilung der verschiedenen Zellenformen scheint auch eine ähnliche wie bei Protanthea zu sein.

Die eigentümliche Fortpflanzung durch Querteilung, die bei dieser Actinie stattfindet, ist vielleicht das interessanteste bei dieser Species. Diese von M. Sars zuerst wahrgenommene Erscheinung ist von Blochmann und Hilger näher beschrieben. Selbst habe ich sie bei zahlreichen Exemplaren, die ich in Aqvarien gehabt habe, gesehen. Eine Querteilung ist also bei dieser Species eine ganz regelmässige Fortpflanzungsart.

Teilen sich die beiden durch die Querteilung entstandenen Sprösslinge wieder? Für den oberen Sprössling ist dies durch den von M. Sars (1851, p. 143) doch nur bei einem einzigen

Exemplar wahrgenommenen Fall, dass drei Individuen, von denen das mittlere am mindesten entwickelt war, zusammenhingen, bestätigt. Ein ähnliches Verhalten habe ich bei fünf Exemplaren wahrgenommen; bei einem habe ich deutlich gesehen wie zuerst der proximale und dann der mittlere Sprössling sich abgeschnürt haben, ich konnte indessen nicht konstatieren, ob die Sprösslinge sich wieder teilten, weil die Tiere binnen kurzem starben; ein anderes Exemplar habe ich in Fig. 14, Taf. 1 abgebildet. Bei drei Exemplaren war da sie angetroffen wurden, der mittlere Sprössling mit deutlichen Tentakeln versehen. In Betreff der zwei übrigen Exemplaren wusste ich nicht, dass das Verhalten ein ähnliches war, bis dass die Tiere in Längsschnitten zerlegt waren. Bei beiden Exemplaren war doch das Mesoderm der unteren Partien des distalen Sprössling von dem der oberen geschieden und bei dem einen Exemplar scheint es ringsum eine deutliche Falte, die mit Sicherheit eine beginnende Querteilung des distalen Sprössling zeigte. Diese zwei letzteren Exemplare waren willkürlich unter einigen grossen Individuen genommen. Ich halte es deshalb für wahrscheinlich, dass die Querteilung des distalen Sprössling nicht so selten eher beginnt, als der proximale sich abgelöst hat.

In Betreff einer Querteilung des proximalen Sprössling kann ich hier, obgleich ich proximale Sprösslinge mehrere Wochen lebend gehabt, keine Mitteilung geben. Blochmann und Hilger (l. c. p. 397) wie auch Prouho (l. c. p. 251) hält es für sehr wahrscheinlich, dass auch der untere (proximale) Teil sich wieder teilt. Prouho glaubt in der Figur von Sars (6, d), in der Arbeit von Blochmann und Hilger (1, d) reproduciert, einen Beweis erhalten zu haben, dass es sich so verhält. Ich meines Teils glaube doch, dass wir von dieser Figur keine Schlussfolgen in dieser Hinsicht ziehen dürfen, weil man unter in Alkohol abs. konservierten Individuen so stark kontrahierte Exemplare antreffen kann. Bis wir sichere Beweise dafür haben, dass der proximale Sprössling sich teilt, müssen wir uns wohl auf gegenwärtige Fakta stützen. In solchem Fall können wir die Querteilung bei Gonactinia mit der Strobilabildung eines Bandwurmes vergleichen. Das älteste Individuum ist ja bei beiden Tieren das vorderste (distale), das nächst älteste das hinterste (proximale) und das mittlere das jüngste. In dem Fall wieder, dass die proximalen Sprösslinge sich quer teilen, haben wir ein Beispiel von regulär fortgesetzter Teilung.

Steht das Vorkommen von Geschlechtsorganen mit der Querteilung in Zusammenhang oder schliesst das eine das andere aus? Blochmann und Hilger (l. c., p. 395, 397), die angeben, dass keine Geschlechtsorgane in den Tieren, die sich in Teilung befinden, vorkommen, scheinen es für wahrscheinlich zu halten, dass eine Abwechselung zwischen der geschlechtlichen Fortpflanzung und der Querteilung stattfindet. Prouho (l. c., p. 251) giebt dagegen an, dass Geschlechtsorgane auch bei sich teilenden Tieren entwickelt sind. Ich kann hier diese Observation von Prouho bestätigen. Aber da Prouho (l. c., p. 251) für wahrscheinlich hält, dass immer nur die distale Partie mit Geschlechtsorganen versehen ist, kann ich versichern, dass sowohl der distale als der proximale Sprössling Geschlechtsorgane tragen können. Die beiden Sprösslinge der zwei Exemplare, die einzigen geschlechtsreifen unter 7 in Schnitte zerlegten, waren nämlich mit Geschlechtsorganen (Hoden mit wohl entwickelten Spermatozoen) versehen.

Die geschlechtliche und die ungeschlechtliche Fortpflanzung bei Gonactinia schliessen also nicht einander aus und Geschlechtsorgane werden sowohl in dem distalen als in dem proximalen Sprössling entwickelt.

Einen Fall von longitudinaler Teilung ist von PROUHO (1891, p. 253) beobachtet. BLOCHMANN und HILGER (l. c., p. 397) geben an, dass Knospung selten (bei einem beobachteten Fall) vorkommt.

Wenn diese Actinie Platz verändern will, hat SARS (1835, p. 13) observiert, dass sie mit den Tentakeln umherkriecht. PROUHO (l. c., p. 252) hat eine andere Fortschaffungsart beobachtet, indem er gezeigt, dass sie *herumschwimmen* kann. Sie bedienen sich bei dem Schwimmen auch der Tentakeln, die sich rytmisch nach hinten schlagen, wodurch das Tier mit dem oralen Ende vor rasch hervorschiebt. Ich habe auch ähnliche Observationen wie SARS und PROUHO gemacht; diese Actinie kann doch wie die Actinien im Allgemeinen langsam mit der Fussscheibe herumkriechen.

Tribus 3. **HEXACTINIÆ** (HERTWIG 1882).

Hexactiniæ + Monauleæ + Paractiniæ HERTWIG 1882, 1888.

Actiniarien mit paarweis zusammengehörigen Septen. Septen eines Paares mit abgewandten transversalen Muskeln und zugewandten longitudinalen Muskelfasern versehen, mit Ausnahme von zwei (selten einem) Paar Richtungssepten, welche einander opponiert stehen und abgewandte longitudinale und zugewandte transversale Muskeln besitzen. Zahl der Septenpaare mindestens 6, meist darüber und dann gewöhnlich in Multiplen von 6 sich bewegend. Mauerblatt und Schlundrohr ohne ektodermale Längsmuskel- und Ganglienschicht.

Obenstehende Tribusdiagnose umfasst die von R. HERTWIG (1882) aufgestellten Diagnosen für die Tribus Hexactiniæ, Monauleæ und Paractiniæ. Ich sehe nämlich an, dass das Aufrechthalten der Tribus Monauleæ und Paractiniæ sehr schwer ist. (Siehe Schlussbetrachtung!) Die Abwesenheit einer Längsmuskel- und einer Ganglienschicht am Mauerblatt und am Schlundrohr habe ich zum Unterschied des Tribus Protantheæ in den Tribuscharakteren aufgenommen.

Untertribus **ACTININÆ** (M. EDW. 1857, ANDRES 1883), MC. MURRICH 1889 a.

Hexactinien mit einfachen, einförmigen Tentakeln in der Periferie der Mundscheibe gelegen, so dass die centralen Teile derselben bloss werden. Jeder Tentakel entspricht einem intraseptalen Raum. Tentakeln in Cyclen und nicht in radialen Serien angeordnet (MC. MURRICH 1889 a).

Fam. ILYANTHIDÆ (GOSSE) ANDRES 1880 b.

Ilyanthidæ, ANDRES 1880 b, HERTWIG 1882; [GOSSE 1858 a, b*, 1860, M'INTOSH 1875*; VERRILL 1864, 1866*, 1868, KLUNZINGER 1877; STUDER 1879*; (p. p.)].
Actinines pivotantes, MILNE-EDWARDS 1857 (p. p.).
Ilyanthidæ + Halcampidæ + Siphonactinidæ PENNINGTON 1885; ANDRES 1883 (Siph. p. p.).
» + Siphonactinidæ, R. HERTWIG 1888.
> Halcampidæ (not of ANDRES), HADDON 1889.
> » + Andwakiadæ, DANIELSSEN 1890.
Ilyanthiadæ Hincks 1861* (p. p.).

Actininen mit abgerundetem, aboralem Körperende, ohne Fussscheibe.

Diese Familie habe ich in demselben Sinne wie ANDRES (1880 b, p. 329), und HERTWIG 1882, p. 81) gefasst, d. h. ich rechne dazu alle Actininen, die keine Fusscheibe haben und deren

aborales Körperende abgerundet ist. Es scheint mir nämlich in systematischer Hinsicht recht gut, wenigstens bis dass wir diese Tiere näher kennen, solche Formen zusammenzuführen, obgleich es vielleicht der phylogenetischen Entwicklung nicht entspricht. GOSSE (1858a, p. 417), der zuerst diese Familie aufgestellt, hat sie in viel weiterem Sinne gefasst, indem er zu derselben auch die seitdem von VERRILL (1864, p. 31) abgeschiedene Cerianthidæ und das von ALLMAN (1872, p. 394), O. und R. HERTWIG (1879, p. 124) und ANDRES (1880 a, p. 123) abgeschiedene Genus Edwardsia gerechnet hat. Während ANDRES (1880 b) Peachia, Ilyanthus und Halcampa zu einer Familie Ilyanthidæ zusammengeführt, lässt er (1883) diese Genera Typen für ebenso viele Familien, Ilyanthidæ, Halcampidæ und Siphonactinidæ bilden. ANDRES (1883, p. 111) rechnet zur Siphonactinidæ auch die mit Fussscheibe und zahlreichen Tentakeln versehene Gattung Actinopsis. Es scheint mir wenig geeignet dies in anatomischer Hinsicht unbekannte und übrigens in Betreff seines äusseren Aussehens so verschiedene Genus mit Peachia zusammenzuführen, es kann wenigstens nicht unter Ilyanthidæ wie oben gefasst geordnet werden. R. HERTWIG führt (1882, 1888) Halcampa zu Ilyanthidæ, für Peachia beibehält er (1888 p. 5) dagegen Siphonactinidæ. HADDON (1889, p. 333) führt schliesslich Halcampa, Halcampella und Peachia zu Halcampidæ zusammen und charakterisiert die Familie auf folgende Weise: »elongated Actiniæ, with a vesicular base; six pairs of perfect mesenteries present, including two pairs of directives; small imperfect mesenteries may be absent or present in all or in some of the exocœles; reproductive organs present on all the mesenteries or absent only on the sulcular directive mesenteries; tentacles simple usually twelwe in number, but may be twenty or twenty four; one or two œsophageal (gonidial) grooves present or absent». HADDON nimmt also in den Charakteren der Familie keine Rücksicht auf den Sphinkter, dagegen sagt er unter der Diagnose der Gattung Halcampa (l. c., p. 333) »no sparply-defined circular muscle». Soweit mir bekannt findet sich nur eine anatomisch näher beschriebene Halcampaart, sie ist die von R. HERTWIG (1882, p. 82) beschriebene Halcampa clavus; von den übrigen Halcampaarten sind dagegen kaum etwas Anderes als die Septen und ihre Muskulatur bekannt. Nach den Untersuchungen von HERTWIG sollte bei dieser Art der Sphinkter entodermal sein. Er charakterisiert deshalb das Genus Halcampa unter anderem so: »mit keinem scharf umschriebenen Ringmuskel». HADDON hat sicher geglaubt, dass dasselbe Verhältnis bei anderen Halcampaarten z. B. bei Halcampa chrysanthellum stattfindet. Ich dagegen bin anderer Meinung. Ich habe nämlich zwei Halcampaarten untersucht, von denen die eine bisher nicht beschrieben und die andere unter dem Namen Edwardsia duodecimcirrata bekannt ist, eine Species, die in späteren Zeiten wegen der Ähnlichkeit mit Halcampa chrysanthellum mit derselben Art zusammengeführt worden ist. Bei diesen beiden Species war der Sphinkter nicht ento- sondern *mesodermal*. Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass auch bei der ersten unter dem Namen Halcampa beschriebenen Art, H. chrysanthellum, dies Verhältnis vorhanden ist, wenigstens ist anzunehmen, dass diese Art in dieser Hinsicht mehr mit Edw. duodecimcirrata als mit H. clavus übereinstimmt. Mag nun die von HERTWIG beschriebene H. clavus mit der von QUOY et GAIMARD identisch sein (s. HADDON 1889, p. 336) oder nicht, so weicht sie in mehreren Hinsichten von den typischen Halcampinen ab.

Wie aus dem Obenstehenden ersehen werden kann, muss man also das Genus Halcampa in zwei von einander scharf geschiedene Genus teilen. Und da bei der Syste-

matisierung von Actinien an der Beschaffenheit des Sphinkters so viel gelegen ist, scheint es mir angemessen, dass die beiden Genera Typen zwei Unterfamilien bilden. Ich will für das neue Genus den Namen *Halcampomorphe* und als Typus für dasselbe H. clavus R. HERTWIG vorschlagen. Zu der neuen Unterfamilie *Halcampomorphinæ* muss wohl auch das von DANIELSSEN (1890, p. 98) aufgestellte Genus Halcampoides, wenn es wirklich einen entodermalen Ringmuskel besitzt, geführt werden.

Als eine dritte Unterfamilie der Ilyanthidæ scheint es mir angemessen die von DANIELSSEN (1890 p, 86) aufgestellte Familie Andvakiadæ aufzuführen. Sie ist eine recht eigentümliche Familie unter anderem dadurch charakterisiert, dass sie Acontien und Öffnungen (Cinclides) im Mauerblatt hat. Die Gruppierung der verschiedenen Unterfamilien wird durch folgendes Schema deutlich.

Fam. *Ilyanthidæ*. { Sphinkter mesodermal.[1] { Acontien und Cinclides fehlen: Halcampinæ. » » » vorhanden: Andvakianæ.
» entodermal. Halcampomorphinæ.

Unterfamilie **HALCAMPINÆ** mihi.

Ilyanthiden mit wenigen vollständigen Septen. Unvollständige Scheidewände vorhanden oder nicht. Sphinkter mesodermal. Acontien und Cinclides fehlen.

Aus den obenstehenden Charakteren der Unterfamilie kann man schliessen, dass sie weder der von ANDRES (1883, p. 104) noch der von HADDON (1889, p. 332) aufgestellten Unterfamilie oder Familie Halcampidæ entspricht.

Genus **HALCAMPA** GOSSE 1858 a.

Halcampa g. n., GOSSE 1858 a, u. A.
Actinia PEACH in JOHNSTON 1847 (p. p.: A. Chrysanthellum).
Edwardsia, SARS 1851*, DANIELSSEN u. KOREN 1856*, DANIELSSEN 1861*, LÜTKEN 1861*, MEYER u. u. MÖBIUS 1863*, ANDRES 1880 a; MÖBIUS 1873*; ANDRES 1883; (p. p.: E. duodecimcirrata; E. Chrysanthellum; E. Lütkenii); VERRILL 1869* b, 1873*, 1874*, (p. p.: E. farinacea).
Peachia g. n., GOSSE 1855 a, b, MILNE-EDWARDS 1857 (p. p.: P. Chrysanthellum).
Xanthiopus g. n., KEFERSTEIN 1862 (: X. bilateralis, vittatus).

Halcampinen mit langgestrecktem Körper, in Capitulum, Scapus und Physa abgeteilt. Capitulum retractil. Physa von mehreren Löchern in einem oder zwei Cyclen durchbohrt. Tentakeln 8—12. Mund ohne s. g. conchula.

Species HALCAMPA DUODECIMCIRRATA M. SARS.
Taf. V, Fig. 1—5, Taf. VI, Fig. 1, 2.

Edwardsia duodecimcirrata sp. n., SARS 1851, p. 142, DANIELSSEN u. KOREN 1856, p. 87, DANIELSSEN 1861, p. 45, LÜTKEN 1861, p. 196, MEYER und MÖBIUS 1863, p. 70, T. 3, F. A—D, ANDRES 1880 a, p. 137.
Edwardsia Chrysanthellum Peach., MÖBIUS 1873, p. 100 (p p.).
Halcampa » » SCHULZE 1875, p. 121, 140, HADDON 1886 c, p. 5, 1887, p. 478, 1889, p. 335 (p. p.)
Edwardsia Lütkenii n. n. ANDRES 1883, p. 100.
Halcampa farinacea Verr., ANDRES 1883 p. 106 (p. p.).

Vollständige Septen 8—12; ein mehr oder minder unvollständiger zweiter Septencyclus vorhanden. Tentakeln 8—12. Löcher in der Physa 9, ein in jedem Fach von den acht

[1] Ich habe durch Konservator J. GRIEG zu Bergen Exemplare von Andvakia mirabilis gütigst erhalten, von denen ich einige mikroskopische Präparate gemacht. Der Sphinkter ist nicht entodermal wie DANIELSSEN (1890, p, 91, 92) sagt: (cirkulaermuskler endodermale) sondern *mesodermal*. Ob die Angaben DANIELSSENS von dem Vorhandensein der Cinclides und der Acontien richtig ist oder nicht, habe ich bisher nicht konstatieren können.

Edwardsien-Septen und ein centrales. Falten der Retraktormuskeln wenig (in den oberen Körperteilen 8—16). 8—10 (12?) vollständige Septen mit Geschlechtsorganen versehen.

Diese eigentümliche Form, für welche eigentlich ein neuer Namen aufgestellt werden müsste, weil man das Tier nicht selten mit weniger als zwölf Tentakeln antrifft, haben mehrere Forscher zu anderen Arten gerechnet. Sars (1851), der sie erst fand und unter dem Namen Edwardsia duodecimcirrata beschrieb, sagt von dieser Form nur: »Corpore cylindrico albido-hyalino, epidermide fusca; tentaculis 12 uniseriatis, cylindraceis, brevibus, apice rotundato-obtusis, albo-hyalinis annulis 2 fuscis; ore haud prominente, maculis 12 fuscis circumdato. Ved Ure i Lofoten paa 20 Favnes Dyb, ogsaa ved Bergen; adskiller sig fra de andre bekjendte Arter af Slaegten ved sit ringe Antal Tentakler.» Danielssen (1861) zählt sie unter anderen auf einer Reise in Finnmarken und Nordland gefangenen Tieren auf. Lütken (1861), der bei Hellebaek am Sund zwei Exemplare einer kleinen Actinie fand, die er Edwardsia duodecimcirrata Sars mit einem Fragezeichen benannte, beobachtete bei diesen Exemplaren nur 11 Tentakeln. Seitdem beschrieben Meyer und Möbius (1863, p. 70) diese Art aus der Kieler Bucht, wo sie 6—9 Faden tiefe Stellen bewohnt. Sie charakterisieren sie auf folgender Weise: »Columna cylindracea, laevis, carnea, pallide lineata. Facies plana. Os duobus labiis rufis. Tentacula 8—12?, uniserialia, obtusa, pellucentia, 2—3 fasciis fulvis. Longit. 20—25 Mm., Crassit. 2—3 Mm. Habit: In fundo limoso sinus Kiliensis profunditate 6—9 orgyiarum.» Zehn Jahre später führt Möbius (1873) sie mit Edwardsia Chrysanthellum Peach zusammen, indem er die beiden Arten als Synoymen betrachtet. Schulze (1875) nennt sie Halcampa Chrysanthellum. Andres (1883), der die Arbeiten der letzten Verfasser übersehen zu haben scheint, da er sie nicht in seiner Monographie aufnimmt, führt sie dagegen mit der von Verrill (1869b, p. 118) aufgestellten Edwardsia farinacea zusammen. Es scheint auch mir wie Haddon (1886 c, p. 5) »very doubtful, whether Verrill's species is identical with any European form». Es würde recht merkwürdig sein, wenn sie an den skandinavischen und amerikanischen Küsten vorkäme, aber an den zwischenliegenden Stationen ganz und gar fehlte. Wenigstens berechtigt nichts, ehe wir die Anatomie von H. farinacea kennen lernen, H. duodecimcirrata mit dieser Art zusammenzuführen. Weiter behauptet Andres (1883, p. 100), dass die oben genannten, von Lütken (1861) beschriebenen zwei Exemplare nicht dem Genus Halcampa sondern dem Genus Edwardsia angehört hätten, und führt sie unter dem Namen E. Lütkenii auf. Was Andres dazu veranlasst haben kann, wird aus Untenstehendem deutlich werden. Ich meines Teils muss doch die von Lütken beschriebenen Exemplare dem Genus Halcampa zuführen und sie mit H. duodecemcirrata identifizieren.

Schliesslich führt Haddon (1886 c, 1887, 1889) wie Möbius (1873) und Schulze (1875) H. duodecimcirrata mit H. Chrysanthellum zusammen. Haddon sagt nämlich (1886 c, p. 5) »the careful account of Meyer and Möbius leaves no doubt concerning the identity of their specimens with Peach's». In diese Äusserung kann ich nicht einstimmen. Halcampa duodecimcirrata muss nämlich, was wir hier unten sehen werden, als eine von H. chrysanthellum verschiedene Art[1] angesehen werden.

[1] In den Sammlungen des Reichsmuseums zu Stockholm finden sich aus der Kieler Bucht Exemplare einer Actinie, die Herr Professor Möbius als H. Chrysanthellum identifiziert haben. Ich habe durch Schnitte konstatieren können, dass sie identisch mit H. duodecimcirrata ist.

Fundort: Ich habe diese Actinie nur auf drei nahe gelegenen Plätzen (zwischen Lindholmen und Strömholmen, zwischen Gräsholmen und Gullholmen und in der s. g. Gåsöränna) in der Nähe der zoologischen Station zu Kristineberg auf höchstens 25 Faden Tiefe gefunden. Sie kommt da nur spärlich vor. Ihre Lieblingsplätze scheinen Sandboden oder gemischter Thon- und Sandboden zu sein.

Grösse: Die Länge des Tieres wechselt. Die grössten Exemplare, die ich selbst gesehen habe, massen im Allgemeinen in ausgestrecktem Zustande ungefähr 2 Ctm.; im zusammengezogenen waren sie nicht halb so lang. In den Sammlungen des Reichsmuseums finden sich doch Exemplare aus Bohuslän, die im kontrahierten Zustande eine doppelte Länge haben.

Farbe: Der Körper ist schwach fleischfarbig, am schwächsten ist die Physa gefärbt, die fast farblos und durchsichtig mit kleinen, weissen Punkten versehen ist. Die Septen treten wie helle Längslinien auf dem Capitulum und der Physa hervor. Das Capitulum ist oft stärker als der übrige Körper gefärbt besonders in dem oberen Teil und oft mit einer schwach braunroten Farbe gezeichnet. Zwischen jeder Insertion der 8—12 Hauptsepten finden sich oft eine mehr oder weniger deutliche, weisse Längslinie, die unter den Tentakeln bisweilen einen weissartigen Fleck bildet. Diese Längslinien können auch von einzelnen, opak weissen Flecken unterbrochen sein. Einmal habe ich gefunden, dass zwei gegen einander stehende Längslinien von zwei Reihen solcher grossen Flecken ersetzt worden sind. Dann und wann können die Flecke des Capitulums mehr unregelmässig stehen.

Auch die Farbe der Mundscheibe variiert; gewöhnlich ist sie gelblichweiss mit braunroten, radial stehenden Septenfurchen und mit braunroter Partie ringsum den Mund. Zwischen jeder Furche finden sich drei (seiten 1) dreieckige Flecke, von welchen die obersten mit ihren Ecken oft fast zusammenfliessen. Sie kehren ihre Basalteile nach aussen gegen die Tentakeln, während der innere Fleck mit seinem Basalteil nach innen liegt (Taf. VI, Fig. 2). Die Spitze der zwei äusseren Flecke steht also gegen diejenigen des inneren. Bisweilen kann die ganze Mundscheibe opak weiss ohne Flecke und anders gefärbte Septenfurchen sein (Taf. VI, Fig. 1).

Die Tentakeln sind mehr oder weniger durchsichtig, weiss bis gelblichweiss mit (3) 5 rotbraunen Querbinden versehen; bisweilen erscheint eine Andeutung einer sechsten Binde. Die erste und die vierte von innen gerechnet ist am besten markiert, danach die zweite, während die übrigen oft nicht so deutlich hervorstehen. Dies letztere erklärt, warum Sars, Meyer und Möbius in ihren Beschreibungen nur 2 oder 3 Binden erwähnen. Es ist auch wahrscheinlich, dass die Anzahl der Binden hier wie bei H. chrysanthellum wechseln und dass jüngere Tiere wenige Binden haben. Die erste Binde bildet wie bei H. chrysanthellum eine M-förmige Figur, die zweite eine V-förmige; in der Breite werden alle übrigen Querbinden von der vierten übertroffen. Wie bei Edwardsia sind auch hier bisweilen die Tentakeln, welche zwischen den Richtungssepten stehen, anders als die übrigen gefärbt. Taf. VI, Fig. 1 zeigt ein Tier, dessen Mundscheibe und Richtungstentakeln (*rt*) mit opak weisser Farbe gezeichnet waren, während die übrigen Tentakeln mit den gewöhnlichen Querbinden versehen waren.

Das Tier hat die für die Halcampinen charakteristische Form und ist also in drei Abteilungen, Capitulum, Scapus und Physa abgeteilt. Wie gewöhnlich ist es auch mit Furchen, die den Insertionen der Hauptsepten entsprechen, versehen und da die Hauptsepten von acht bis zwölf variieren, indem die vier am spätesten angelegten mehr oder weniger entwickelt sind und bisweilen nur als kleine Auswüchse auftreten, so werden die gegen die Insertionen derselben stehenden Furchen mehr oder weniger deutlich oder verschwinden ganz und gar. Auf solche Weise kann man also Individuen erhalten, die nach LÜTKENS (l. c., p. 197) Beschreibung schwach achtkantig sind mit acht regelmässigen Längsfurchen. Es ist klar, dass ANDRES (1883, p, 100) aus diesem Grunde die von LÜTKEN beschriebenen Exemplare zu dem Genus Edwardsia rechnet. Am deutlichsten treten die Furchen auf dem Capitulum hervor, das bei völliger Ausstreckung ungefähr so lang wie der übrige Teil des Körpers ist.

Das Capitulum ist gleichmässig breit mit einer schwachen Einschnürung unmittelbar unter den Tentakeln, die in einem Cyclus angeordnet sind. Die Tentakeln sind kurz, ungefähr so lang wie der Durchmesser der Mundscheibe, cylindrisch und am Ende stumpf abgerundet und können, da das Capitulum in den Scapus zurückgezogen werden kann, sich ganz darin verbergen. An der Zahl sind sie im Ganzen 8—12; ich selbst habe auf lebenden Tieren nur auf einigen Exemplaren 12 Tentakeln gesehen. Im Allgemeinen habe ich Exemplare mit nur 10 Tentakeln angetroffen. Im Reichsmuseum zu Stockholm finden sich auch Exemplare, die grösser als die meinigen und mit 12 Tentakeln versehen sind und die zu dieser Art gerechnet werden müssen. SARS führt 12 an, LÜTKEN 11 und MEYER und MÖBIUS 8—11. Die Zahl der Tentakeln steht, wie wir unten sehen werden, in näherem Zusammenhang mit der Entwicklung der Septen.

Die Mundscheibe ist kreisrund mit deutlichen, den Septeninsertionen entsprechenden Furchen versehen und der längliche, spaltförmige Mund liegt auf einer schwachen Erhöhung. Aber zwei niedrige, lippenartige Wülste, die bei völliger Ausdehnung des Tieres am deutlichsten hervortreten, die MEYER und MÖBIUS (l. c., p. 71) erwähnen, habe ich nicht gesehen. Waren sie möglicherweise durch eine Ausstülpung des Magenrohrs entstanden?

Der Scapus ist cylindrisch, glatt, mit kleinen Warzen wie sie bei anderen Arten z. B. bei H. arctica und arenaria vorzukommen pflegen und mit Sandkörnchen von rotgelblicher Farbe bekleidet.

Die Physa ist blasenförmig, am Ende nicht zugespitzt, im ausgedehnten Zustande dicker als der Mittelkörper und erscheint unter der Lupe mit kleinen warzenförmigen Erhöhungen. Soweit ich bei konservierten Exemplaren habe sehen können, kann sie sich in den Scapus fast vollständig einziehen. Die Physa ist wie gewöhnlich bei Halcampa mit Öffnungen versehen, die hier doch nicht mehr als 9 betragen, eine centrale und 8 excentrische, was ich deutlich auf einem grösseren Exemplar aus den Sammlungen des Reichsmuseums, dessen Physa ich abgeschnitten, in Eosin gefärbt und in Canadabalsam eingelegt habe, sehen konnte. Die Zahl der Öffnungen steht im Zusammenhang mit der Entwicklung der Septen, wie wir unten sehen werden.

Ich habe mehrere Serien von verschiedenen Exemplaren gemacht, woraus sich gezeigt, dass die Art in mancher Hinsicht recht interessant ist, was besonders von der Entwicklung der Septen und der Tentakeln, aber auch von der Anordnung der Löcher

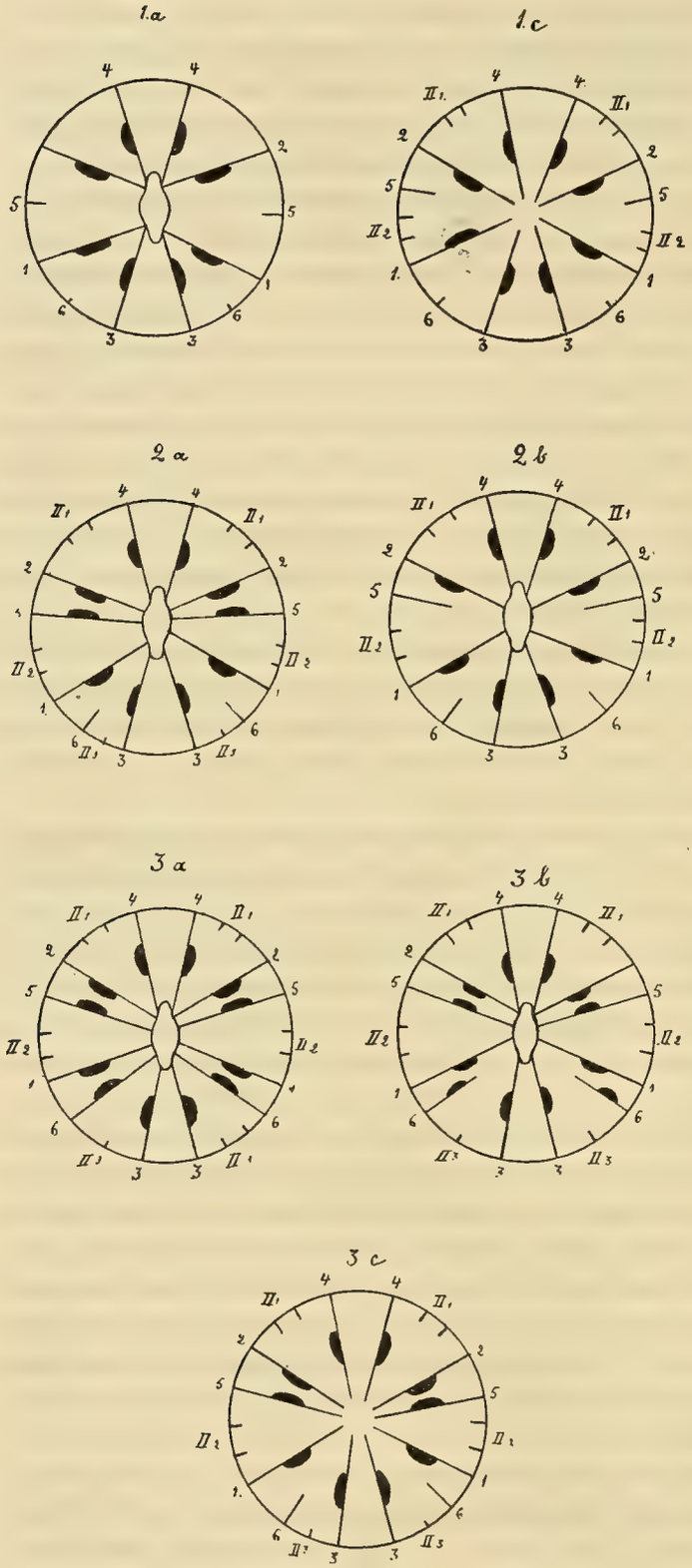


Fig. 6.

in der Physa gilt. *Sie giebt nämlich das deutliche Beispiel einer Hexactinie, die, wenn auch nicht auf einem Edwardsia-Stadium, so wenigstens auf einem Stadium, das diesem nahe steht, Geschlechtsreife erhalten hat.* Die geringste Anzahl Septen, die ich an Querschnitten durch das Magenrohr bei einem Exemplare gefunden habe, sind zwölf, von welchen acht sich am Magenrohr inserieren und deren Muskulatur wie bei Edwardsia angeordnet ist; die vier übrigen stehen nur als kleine Auswüchse von dem Bindegewebe in den lateralen und in den ventrolateralen Kammern hervor (Fig. 6 1 *a*). Die Tentakeln von diesem Exemplar sind auf Taf. VI, Fig. 1 abgebildet; zwischen jedem der vollständigen Septen sind acht wohl entwickelte Tentakeln vorhanden, während zwei unentwickelte Tentakeln zwischen den vollständigen, ventrolateralen Paaren und den unvollständigen Septen, die in den lateralen Kammern liegen, vorhanden sind. Trotz der geringen Entwicklung der Septen, scheint das Exemplar doch geschlechtsreif zu sein, weil wohl entwickelte Eier sich finden. Die unvollständigen, ventrolateralen Septen sind am wenigstens entwickelt, während die vollständigen, ventrolateralen Septen, die Paar mit den vorigen bilden, am meisten entwickelt scheinen, indem ihre Muskelpolster etwas stärker als die der übrigen Septen sind. Die ventrolateralen, vollständigen Mesenterien entsprechen auch dem Paare, das im Allgemeinen als das zuerst angelegte bei den Hexactinien angegeben zu werden pflegt.

Ein Durchschnitt durch den unteren Teil zeigt ein anderes Bild

(Fig. 6, 1 *c*). Alle die in den oberen Teilen des Körpers befindlichen Septen sind vorhanden und die unvollständigen sind sogar etwas mehr als in dem oberen Teil des Körpers entwickelt. Zwischen den dorsalen und den dorsolateralen und zwischen den lateralen Septen sind auf jeder Seite zwei Septenpaare zweiter Ordnung als kleine Auswüchse des Bindegewebes vorhanden, während solche in den ventrolateralen Fächern fehlen.

Taf. V, Fig. 1 zeigt uns einen Querschnitt durch das Magenrohr von einem anderen Exemplar, das ebenfalls mit zehn Tentakeln, in derselben Weise wie bei oben beschriebenem Exemplar angeordnet, versehen war. Die Zahl und Entwicklung der Septen sind wie beim vorigen Individuum (Fig. 6, 1 a), ausser dass in jedem der dorsolateralen Fächer zwei kleine Andeutungen von Septen zweiter Ordnung entstanden waren. Wohl entwickelte Hoden mit Spermatozoen (Taf. V, Fig. 2 *H*, *spe*) und Mesenterialfilamente fanden sich nur auf den vollständigen Septen.

Weiter in der Entwicklung ist offenbar das Exemplar, von dem Querschnitte in Fig. 6, 2 abgebildet sind, gekommen. Fig. 6, 2 *a* zeigt einen Querschnitt durch den oberen Teil des Magenrohrs. Zehn Septen sind hier vollständig mit wohl entwickelten Muskelpolstern versehen. Die ventralen Septen von den dorsolateralen Paaren heften sich nämlich an dem Schlundrohr an, während die entsprechenden Septen von den ventrolateralen Paaren noch wenig entwickelt sind; in jedem der dorsolateralen und der lateralen Fächer ist ein Paar kleiner Septen von zweiter Ordnung angelegt; in den ventrolateralen Fächern erscheint eine schwache Andeutung eines unpaarigen Septum. In den unteren Teilen des Schlundrohrs dagegen sind nur die acht Edwardsia-Septen vollständig (Fig. 6 2 *b*). Das Muskelpolster auf dem ventralen Septum der dorsolateralen Paare wird nämlich nach unten schmäler, bis es unterhalb des Schlundrohrs ganz verschwindet; doch sind diese Septen wie auch die Edwardsia-Septen mit wohl entwickelten Mesenterialfilamenten versehen. Auch bei diesem Exemplar waren nur 10 Tentakeln vorhanden.

Das entwickelste Exemplar, das ich untersucht habe, war mit 12 Tentakeln versehen. Zwischen dem ventralen Richtungstentakel und den auf jeder Seite zunächst stehenden Tentakeln sind also in den ventrolateralen Fächern zwei Tentakeln entwickelt. Gleichzeitig haben sich die ventralen Septen der ventrolateralen Paare an dem Schlundrohr inseriert. Fig. 6, 3 *a* zeigt einen Querschnitt durch den oberen Teil des Mauerblatts und den des Schlundrohrs. Alle zwölf Hauptsepten sind hier vollständig und mit wohl entwickelten Muskelpolstern versehen, während die kleinen Septen des zweiten Cyclus wie die beim vorigen Exemplar entwickelt sind. Auf gewissen Schnitten habe ich wahrgenommen, dass in den ventrolateralen Fächern paarige Septen von zweiter Ordnung entwickelt sind.

In dem unteren Teil des Schlundrohrs erreichen dagegen nicht die zuletzt angelegten Hauptsepten das Schlundrohr, obschon die Muskelpolster noch wohl entwickelt sind (Fig. 6, 3 *b*); unterhalb des Schlundrohrs verschwinden doch auch diese, die hier nur auf den 10 zuerst angelegten Hauptsepten sich vorfinden (Fig. 6, 3 *c*).

Obschon hier 12 Septen vollständig sind, haben doch die zwei zuletzt angelegten keine Geschlechtsorgane erhalten. Es ist wohl wahrscheinlich, dass auch diese mit zunehmendem Alter des Tieres solche erhalten. Nur die Septen, die Geschlechtsorgane tragen, sind mit Mesenterialfilamenten versehen.

Fassen wir das Obenstehende zusammen, können wir leicht eine annähernde Vorstellung von der Septenentwicklung bei dieser Art bilden. Nachdem die Septen, die dem Edwardsia-Stadium entsprechen, angelegt worden sind, entsteht zwischen den lateralen unpaarigen Septen auf jeder Seite ein Septum, das mit dem dorsolateralen Septum Paar bildet; darauf entstehen in derselben Weise in den ventrolateralen Fächern zwei Septen, die Paar mit den ventrolateralen, vollständigen bilden. Die sechs Hauptsepten sind also angelegt und wahrscheinlich auf dieselbe Weise wie FAUROT (1890 b, p. 250—51) bei H. Crysanthellum beschrieben hat. Auch in der Anlegung der unvollständigen Septen des zweiten Cyclus scheint ein Zeitunterschied stattzufinden. Die den dorsalen Richtungssepten zunächst liegenden Paare entstehen nämlich zuerst, darauf die, die zwischen den lateralen Mesenterien entwickelt werden, schliesslich werden in den ventrolateralen Fächern Septen angelegt. Mit zunehmendem Alter erhält H. duodecimcirrata also 12 vollständige und 12 unvollständige Septen.

Schon aus dem Verhalten der Septen zu den Geschlechtsorganen und aus dem Zeitpunkt für die Anlegung der Septen kann man schliessen, dass H. duodecimcirrata nicht mit H. Chrysanthellum identisch ist. HADDON (1887, p. 479) sagt nämlich von den Geschlechtsorganen: »in the adult, the generative organs only occur on six mesenteries. These correspond with the eight strong mesenteries mentioned above, less the dorsal pair». Denselben Aufschluss giebt HADDON (1889, p. 337), da er auch eine Abbildung (T. 35, F. 2) davon giebt. FAUROT (1890 b, p. 249) dagegen sagt: »les cloisons sont au nombre de vingt-quatre, dont douze grandes, disposées par paires, sont . . . . et fertiles dans leur partie supérieure seulement». Mögen nun bei H. Chrysanthellum entweder 6 oder 12 Septen mit Geschlechtsorganen versehen sein — bei H. duodecimcirrata sind acht, zehn oder möglicherweise zwölf Septen mit Geschlechtsorganen ausgerüstet — so beweist doch die von HADDON (1887, T. 11, Fig. 6) gegebene Abbildung von einem Querschnitt durch H. Chrysanthellum deutlich, dass diese beiden Halcampaarten nicht identisch sind. H. Chrysanthellum erhält nämlich nach HADDON schon als Larve zwölf wenigstens unter einem Teil ihres Verlaufs vollständige Septen und die sechs Hauptseptenpaare scheinen alle mit dem Schlundrohr zusammengewachsen zu sein, ehe die Septen von zweiter Ordnung angelegt werden. H. duodecimcirrata dagegen ist schon geschlechtsreif auf einem Stadium, wo nur acht Septen vollständig sind, die übrigen vier Hauptsepten wachsen nach und nach während des Entstehens der Septen zweiter Ordnung mit dem Schlundrohr zusammen.

Die Septen sind wie gewöhnlich bei den Halcampinen gebaut und die vollständigen tragen wie oben gesagt Mesenterialfilamente, die in ihrer oberen Partie in zwei laterale und in einen Mittelstreifen geteilt sind, in ihrer unteren dagegen ungeteilt verlaufen. Die Muskelpolster sind kräftig und neue Falten der Stützsubstanz, auf denen die Längsmuskeln sitzen, scheinen bei zunehmendem Alter des Tieres zuzukommen. Die Falten sind bei den jüngsten Exemplaren, die ich untersucht habe, ungefähr acht in dem oberen Teil des Körpers (Taf. V, Fig. 1), bei älteren die doppelte Zahl (Taf. V, Fig. 3), sie stehen nicht so dicht wie bei H. arenaria, sondern scheinen meist mit denen von H. chrysanthellum übereinzustimmen. Die Muskelpolster werden nach hinten schwächer, bis sie schliesslich aufhören, während der Parietalmuskel, der in dem oberen Teil des Körpers schwächer und mehr nach den Seiten zu ausgebreitet ist, in dem unteren Teil dagegen mehr in die Länge gezogen ist (Taf. V, Fig. 4).

Hier wie bei H. arctica, was wir unten sehen werden, findet sich auch ein nicht entodermaler, sondern *mesodermaler* Sphinkter gleich unter den Tentakeln. Ich habe dies auf so wohl Quer- wie Längsschnitten konstatieren können, obschon ich von den vorigen nicht so gute Bilder erhalten habe, dass dieselben abgebildet werden können. Auf Längsschnitten tritt der Ringmuskel wie in Taf. V, Fig. 5 *sp* hervor. Die Stützsubstanz des Mauerblatts zeigt sich auch bei dieser Species von concentrischen Schichten zusammengesetzt, was wir näher bei H. arctica beschreiben werden.

Gehen wir schliesslich zur Anordnung der Löcher in der Physa über, finden wir, dass die Löcher, wie oben gesagt, hier nur neun sind und dass dies Verhalten mit der Entwicklung der Septen im Zusammenhang steht. Nebenstehende Figur 7 zeigt ein schematisches Bild einer Physabasis. Die hier nicht abgebildeten acht Septen zweiter Ordnung schliessen ziemlich weit entfernt von dem Centrum der Physa. Von den zwölf Septen erster Ordnung sind acht stärker als die übrigen und gehen nahe zur Mitte der Physa, wo sie sich mit einander nahe zu verbinden scheinen, zwischen jedem von diesen Septen ist ein Loch vorhanden. Diese acht Löcher stehen in einem Kranz rings um das einzige Loch, das sich in dem Centrum der Physa befindet, und sind so angeordnet, dass sie etwas innerhalb der Punkte, wo die vier schwächeren Hauptsepten schliessen, liegen. Für diese vier Septen sind also keine Löcher entwickelt. Ob bei älteren Exemplaren dieser Species Löcher für die vier schwächeren Mesenterien schliesslich angelegt werden, kann ich nicht sagen, ich glaube es doch kaum, weil auch bei grösseren Individuen die vier schwächeren Hauptsepten nicht so weit wie die übrigen gegen das Centrum der Physa gehen. Haddon (1889, p. 333) bemerkt in der Diagnose der Gattung Halcampa unter anderem: »physa perforated by about twenty-four apertures at its apex». Wenn man die Löcher in der Physa in den Gattungscharakter aufnehmen will, müssen wir also die Diagnose verändern und zwar am besten zu der oben gegebenen.

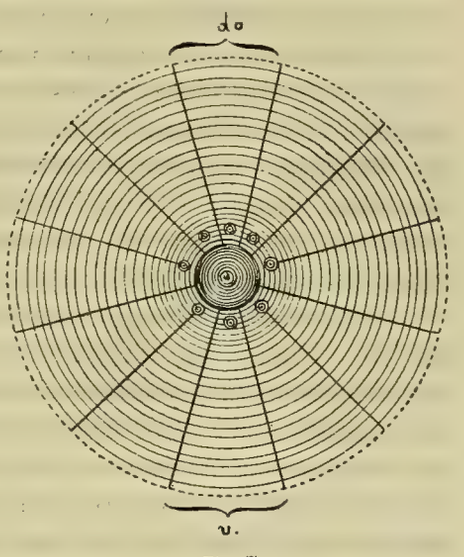


Fig. 7.

Species HALCAMPA ARCTICA n. sp.
(Taf. I, Fig. 1, 2, Taf. V, Fig. 6—12).

Vollständige Septen 12 mit Geschlechtsorganen, unvollständige 12. Tentakeln 12. Löcher in der Physa in zwei Cyclen rings um einen centralen Porus angeordnet. Falten der Septenretractoren zahlreich (25 bis 30 in den oberen Körperteilen) und reich verzweigt.

Fundort: Diese Art habe ich nicht lebend gesehen; die untersuchten Exemplare sind aus den Sammlungen des Reichsmuseums. Es waren zwanzig und alle aus Spitzbergen in untenstehenden Lokalen eingesammelt.

Spitzbergen, Bellsund, 5 Faden, Algenboden, $\frac{22}{7}$ 1864 A. J. Malmgren, 1 Exemplar; Isfjord, Safehamn, 30 Faden, Thonboden, $\frac{28}{6}$ 1864 A. J. Malmgren, 1 Exemplar; Treurenberg Bay, 5 Faden, Stein- und Thonboden, 5 Exemplare, 20—25 Faden, Stein- und Thonboden, 1 Exemplar, 6—14 Faden, Sand, 11 Exemplare, die Expedition nach Spitzbergen 1861; Wida Bay, 40 Faden, Thonboden, rechtes Ufer ausserhalb des äussersten Gletschers, die Expedition nach Spitzbergen 1861, 1 Exemplar.

Grösse: Das grösste Exemplar, das ich untersucht habe, betrug in der Länge ungefähr 6 Ctm., in grösster Breite 1,2 Ctm.; Länge der Tentakeln 0,5 Ctm. Unter den Exemplaren finden sich doch Tiere, deren grösster Durchmesser bis zu 1,9 Ctm. steigt. Das kleinste, stark zusammengezogene Exemplar war nur 1,4 Ctm. lang und 0,6 Ctm. im Durchmesser.

Farbe: nicht wahrgenommen.

Die meisten Exemplare waren sehr zusammengezogen, nur auf drei waren die Tentakeln nicht eingestülpt. Das am besten ausgestreckte Exemplar ist in Taf. 1, Fig. 1 abgebildet. Der Körper ist wie gewöhnlich in Capitulum, Scapus und Physa abgeteilt. Das Capitulum ist glatt, ohne Papillen und besonders in den unteren Partien in zahlreichen Querfalten gelegt, die doch deutlich durch die Kontraktion entstanden waren; es ist mit schwachen Längsfurchen, die den Insertionen der Hauptsepten entsprechen, versehen, dagegen erscheinen nicht die Insertionen der unvollständigen Scheidewände.

Der Scapus, der so weit man von konservierten Tieren beurteilen kann, etwa vier Mal die Länge des Capitulums beträgt, ist mit zahlreichen Papillen versehen, die mit Sandkörnchen von ochergelber Farbe bekleidet sind. Taf. 1, Fig. 2 zeigt ein Stückchen vom Scapus mit den Sandkörnchen, die grösstenteils weggefallen sind; nur hier und da sieht man Conglomerat von Sandkörnchen, in deren Mitte oft die kleine Papille hervortritt. Über den feineren Bau der Papillen kann ich keine Aufklärung geben, weil die untersuchten Tiere nicht so gut konserviert waren. Es ist auch recht schwer gute Schnitte zu erhalten, weil bei dem Wegnehmen der Sandkörnchen das Epithel leicht wegfällt.

Die Physa, die bei allen vorliegenden Exemplaren, nur zwei ausgenommen, eingezogen war, ist wie gewöhnlich blasenförmig und mit Löchern in dem Centrum versehen. Um ihre Anordnung näher kennen zu lernen, habe ich die untere Partie einer Physa von einem kleineren Exemplar abgeschnitten, in einer schwachen Eosinlösung gefärbt und in Canadabalsam eingelegt. Auch bei dieser Art geht die Zahl der Löcher nicht bis zu 24; ich habe nicht mehr als fünfzehn wahrgenommen. Zwar ist mein Material allzu unvollständig als dass ich mich mit Sicherheit über die Entstehung der Löcher äussern könnte, zwar sind die Löcher bei dem untersuchten Exemplare nicht regelmässig entwickelt, ich glaube aber doch, dass sie auch mit der Entwicklung der Septen im Zusammenhang stehen. Wie bei H. duodecimcirrata findet sich hier ein centraler Porus, um welchen die übrigen Löcher angeordnet sind, die doch bei dieser Art nicht einen sondern zwei Cyclen bilden. In dem inneren Cyclus sind acht Löcher vorhanden, von denen zwei, die innerhalb des Punktes liegen, wo die Septen des fünften Paares schliessen, etwas näher an den centralen Porus als die anderen gerückt worden sind. Obschon sechs vollständige Septenpaare vorhanden sind, kann man auch hier einen Unterschied zwischen den 8 Edwardsia-Septen und den vier übrigen sehen; jene gehen nämlich näher zum Centrum der Physa als diese, von denen das fünfte Paar in der Entwicklung wieder demselben näher als das sechste

geht. Die Anordnung des inneren Cyclus der Löcher erinnert demzufolge an die bei H. duodecimcirrata, da auch hier keine besonderen Löcher für die Septen des fünften und sechsten Paares angelegt worden sind. Wahrscheinlich entstehen doch mit dem Wachstum des Tieres auch solche, weil in einem der ventrolateralen Fächer ein Loch für das eine Septum des sechsten Paares entwickelt ist; dagegen konnte in dem dorsalen Binnenfach kein Porus entdeckt werden. Der äussere Cyclus, der aus 6 Löchern besteht, scheint mit der stärkeren Entwicklung der Septen des zweiten Cyclus bei dieser Art in näherem Zusammenhang zu stehen. Sie treten nämlich im Allgemeinen in den Binnenfächern dieser Septen auf, obschon sie fast innerhalb der Punkte auf der Physa, wo diese Septen schliessen, liegen. In einem Binnenfach, das dem ventralen Richtungsseptenpaar zunächst liegt, konnte ich keinen Porus entdecken; dagegen ist auf derselben Seite in dem Zwischenfach, das sich dem dorsalen Richtungsseptenpaar zunächst befindet, ein Loch vorhanden. Die Löcher können wie bei H. duodecimcirrata durch besondere Ringmuskeln geschlossen werden.

Die Tentakeln sind zwölf, stehen in einem Kreis, sind kurz, conisch, am Ende nicht zugespitzt, mit einer Öffnung und mit schwachen, unbedeutenden Ringfurchen versehen. Bei den drei Exemplaren, deren Tentakeln nicht eingezogen waren, fanden sich auch recht tiefe Längsfurchen, wahrscheinlich durch die Kontraktion entstanden, weil man sie bisweilen auch nicht antrifft. Die Längsmuskulatur der Tentakeln ist ektodermal (Taf. 5, Fig. 12) und auf der nach der Mundscheibe zugewandten Seite bedeutend mehr als auf der äusseren entwickelt. Die Falten der Stützlamelle sind gewöhnlich gabelförmig oder dichotomisch geteilt. Die Nervenfaserschicht ist gut entwickelt und geht in die der Mundscheibe und die des Capitulums über. In der oberen Partie des Capitulums kann man nämlich eine Schicht feiner Fibrillen sehen.

Die Ringmuskellamelle der Tentakeln wie auch die der unbedeutenden Mundscheibe zeigen unbedeutende Falten. Die Radialmuskulatur der Mundscheibe ist auch ektodermal und erinnert in der Hauptsache an die der Tentakeln.

Um die Ringmuskulatur des Mauerblatts näher kennen zu lernen, habe ich Längsschnitte durch ein Tier gemacht, dessen Mundscheibe und Tentakeln nicht eingezogen waren. Die Stützsubstanz faltet sich auf ihrer inneren Seite zu zahlreichen, dünnen und ringförmig verlaufenden Stützblättern, die sehr dicht stehen, aber doch selten verzweigt sind, sondern meist einfach bleiben und auf denen die Muskelfibrillen sitzen. Die Stützblätter scheinen in den unteren Teilen des Scapus am meisten entwickelt (Taf. V, Fig. 10), aber bilden keinen differenzierten unteren Sphinkter, während die Ringmuskalatur der Physa und die des oberen Teiles des Capitulums wenige oder keine Falten zeigen.

In den obersten Teilen des Capitulums dicht unter den Tentakeln differenziert sich doch die entodermale Ringmuskelschicht und bildet einen Sphinkter (Taf. V. Fig. 9), der *mesodermal* ist, wie der vorher beschriebene von H. duodecimcirrata. Er hat bei dem untersuchten 4 Ctm. langen Exemplare eine Länge von etwa 1 Mm. Um die Fläche zu vergrössern, auf denen die Ringmuskeln sitzen, ist die Stützsubstanz hier bedeutend reduziert, so dass nur schwache Balken übrig geblieben. Der Sphinkter ist auch etwas näher an das Ekto- als an das Entoderm gerückt und wird von jenem nur durch ein dünnes Mesodermblatt getrennt. Die Bindesubstanz ist also gegen die entodermale Seite zu mehr entwickelt und die gröbsten Balken befinden sich auch hier. Übrigens kann man auch

auf dem allerobersten Teil des Sphinkters zwischen dem Ekto- und dem Mesoderm eine dünne Längsmuskelschicht sehen. Der Sphinkter ist nämlich so nahe an die Tentakeln und die Mundscheibe gerückt, dass die Längsmuskelschicht der Tentakeln (resp. die Radialmuskelschicht der Mundscheibe) ein Stückchen unten auf der Aussenseite des Sphinkters fortgesetzt wird. Die entodermale Ringmuskelschicht des Capitulums geht wie gewöhnlich in die Ringmuskelschicht der Tentakeln und die der Mundscheibe über.

Die Septen sind im Ganzen zwölf Paare, von denen wie gewöhnlich nur die sechs Paare der Hauptsepten vollständig sind. Die vollständigen Scheidewände sind alle ungefähr gleich entwickelt und tragen wie bei Halcampa arenarea alle ohne Ausnahme Geschlechtsorgane. Sie sind wie im Allgemeinen gebaut und treten in ihrem oberen Verlauf als kräftige Muskelpolster auf, die doch in dem unteren Teile des Körpers nach und nach schmäler werden. Die Stützsubstanz bildet nämlich da, wo die Längsmuskeln sich anheften, eine solche Menge von Falten, dass man von den bisher untersuchten Ilyanthiden nur bei H. kerguelensis (R. Hertwig 1888) etwas Ähnliches trifft. Die Falten der Stütz- und die der Muskellamelle sind indessen bei H. kerguelensis in der Mitte des Muskelpolsters am meisten entwickelt, während sie hier in der gegen das Mauerblatt gewandten Partie am stärksten sind. Die Hauptäste sind gewöhnlich fünfundzwanzig bis dreissig (Taf. V, Fig. 6). Charakteristisch für diese Art sind auch die zahlreichen Seitenäste, die auch bei jüngeren Exemplaren, bei denen die Zahl der Hauptäste bedeutend geringer ist, hervortreten.

Auf den Septenteilen, die sich an das Mauerblatt inserieren, ist die Stützsubstanz etwas stärker als in den mittlersten Partien und auf beiden Seiten gefaltet, um die Fläche des Parietalmuskels zu vergrössern. Die Parietalmuskeln T. 5, F. 7 und die unvollständigen Septen T. 5, F. 8, welche letzteren als recht kräftige Auswüchse des Bindegewebes hervortreten, sind mehr in die Länge als die des H. duodecimcirrata gestreckt. Zwar sind die Falten der Muskellamelle nicht so tief, aber sie sind durch eine reichlichere Faltung über eine grössere Fläche ersetzt. Querschnitte durch die Muskelpolster, durch die Parietalmuskeln und durch die unvollständigen Septen bei jüngeren Tieren scheinen von bisher bekannten Species dieses Genus am meisten mit solchen von H. arenaria übereinzustimmen.

Taf. V, Fig. 11 stellt einen Querschnitt durch das Mesoderm und die Ringmuskeln des Capitulums vor. Wir sehen hier, dass das Mesoderm in koncentrischen Schichten eingeteilt ist, die mit einander alternieren. Die Fibrillen scheinen nämlich abwechselnd in longitudinaler und transversaler Richtung zu gehen. Die transversalen Fibrillen bilden auf der Figur die helleren Partien, die von Hämatoxylin ungefärbt waren und in denen man wegen der Zusammenpressung der Schichten kaum eine Struktur sehen kann. Auf anderen Schnitten habe ich doch wahrgenommen, dass sie von transversalen Fibrillen gebildet sind.

Zwischen den helleren, ungefärbten Partien liegen Schichten, die stark von Hämatoxylin tingiert sind und die ein feinmaschiges, unregelmässiges Netzwerk zu bilden scheinen. Dies sind, so weit ich verstehe, nichts Anderes als Fibrillen, die in longitudinaler Richtung verlaufen und die quergeschnitten geworden sind. Die Längsfasern färben sich in den Grenzschichten der transversalen Faserpartien etwas stärker. Auf der Figur sind die äusseren Partien der Längsfaserschichten stärker tingiert. Bindegewebszellen kommen in dem Mesoderm des Mauerblatts spärlich vor.

Fam. ANTHEADÆ (GOSSE 1860) HERTWIG 1882.

Antheadæ, R. HERTWIG 1882, MC. MURRICH 1889 a, c*.
» + Actiniadæ + [Bolocera], GOSSE 1860 (p. p.).
Actinines vulgaires, MILNE-EDWARDS 1857 (p. p.).
Actiniadæ, GOSSE 1858 a, M'INTOSH 1875*; [HINCKS 1861* (p. p.)].
[Actininæ] + Antheidæ (Antheadæ), VERRILL 1864 (p. p.).
» + Antheinæ, VERRILL 1868 (p. p.).
Actininæ, VERRILL 1869 a, KLUNZINGER 1877, (p. p.).
Actinidæ + [Cereactidæ], ANDRES 1880 b (p. p.); Actinidæ + Cereactidæ + Bolocera, ANDRES, 1883.
Actinidæ + Bolocera, PENNINGTON 1885; Actinidæ, R. HERTWIG 1888.
Discosomæ, DUCHASS. & MICHELOTTI 1866 (p. p.).
Bunodidæ, GOSSE 1860, STUDER 1879, ANDRES 1883, PENNINGTON 1885, (p. p.: Bolocera).

Actininen mit Fussscheibe, mit gewöhnlich glattem, bisweilen warzigem (in dem oberen Teil) Mauerblatt, ohne Cinclides und Acontien. Randsäckchen vorhanden oder nicht. Tentakeln zahlreich, randständig, gewöhnlich lang. Sphinkter schwach entwickelt, diffus. Zahlreiche vollständige Mesenterien, die alle mit Ausnahme des ersten Cyclus oder der Richtungssepten mit Geschlechtsorganen versehen sind.

Ich habe wie MC. MURRICH (1889 a, p. 17) den von R. HERTWIG (1882 p. 27) angewandten Familiennamen Antheadæ beibehalten, obschon HERTWIG selbst später (1888) diesen Namen in Actinidæ umgetauscht hat. Die Familie Actinidæ ist doch von ANDRES (1883, p. 187) in viel engerem Sinne gefasst, indem sie nicht Actinien, denen Randsäckchen fehlen, einschliesst. Das Genus Cereactis (Condylactis) wie auch untenstehendes Genus Bolocera sind doch so nahe mit den Anemonia und Actinia verwandt, dass es schwer ist sie zu verschiedenen Familien zu rechnen. Weil bei dem Genus Bolocera die 6 ersten Septenpaare mit keinen Geschlechtsorganen versehen zu sein scheinen, weicht meine Diagnose der Familie etwas von der MC. MURRICH's ab.

Von dieser Familie habe ich nur eine Art untersucht, die ein Repräsentant des eigentümlichen Genus Bolocera ist.

Genus **BOLOCERA** GOSSE 1860.

Bolocera g. n., GOSSE 1860, VERRILL 1873*, STUDER 1879, ANDRES 1883, PENNINGTON 1885, CARLGREN 1891 b, u. A.
Actinia, JOHNSTON 1832*, (p. p.: A. Tuediæ).
Anthea, g. n., JOHNSTON 1838, 1847, DÜBEN 1844, SARS 1846, DÜBEN u. KOREN 1847, GOSSE 1855 b, 1858 a, DANIELSSEN u. KOREN 1856* u. A. (p. p.: A. Tuediæ).
Anemonia, MILNE-EDWARDS 1857 (p. p.: A. Tuediæ).

Antheaden mit glatter oder fast glatter Körperoberfläche, ohne Randsäckchen, mit gefurchten, leicht abfallenden Tentakeln, die an ihrer Basis einen deutlichen Ringmuskel, um die Tentakeln abzuschnüren, haben. (CARLGREN 1891 b).

Die erste zu diesem Genus geführte Actinie wird zuerst von JOHNSTON (1832) beschrieben und zu dem Genus Actinia geführt. Einige Jahre später (1838, p. 221) zählt er

diese Species zu dem Genus Anthea. Gosse (1860, p. 185) stellt mit Hinsicht der leicht abfallenden Tentakeln für diese Art ein neues Genus, Bolocera auf, und führt es mit Bunodes, Tealia u. a. zu einer Familie: Bunodidæ zusammen. Alle späteren Forscher, so wohl Studer (1879), der eine Boloceraart von den antarktischen Meeren beschrieben hat, als Andres (1883) in seiner schönen Arbeit über Actinien, folgen Gosse. Auch Danielssen (1890) sagt von dieser Gattung (p. 14) . . . . . »I enkelte Henseender nærmer den (Sideractis glacialis) sig vistnok til slägten Bolocera Gosse, som er underordnet Familien Bunodidæ.»

Schliesslich habe ich in einer vorläufigen Mitteilung (1891 b) indessen gezeigt, dass das Genus Bolocera gar nicht zu der Familie Bunodidæ geführt werden kann, ein Schluss zu dem auch Mc. Murrich nach brieflicher Mitteilung gekommen ist. Die älteren Autoren, welche die Bolocera mit der Anthea zusammenführten, haben ihre systematische Stellung richtiger aufgefasst, sie ist nämlich eine wahre Antheade, durch einen sehr eigentümlichen Ringmuskel, wie ich gezeigt habe, an der Basis der Tentakeln charakterisiert.

Species BOLOCERA LONGICORNIS Carlgren.
Taf. I, Fig. 18, Taf. VI, Fig. 3—6, Taf. VII.

Bolocera longicornis sp. n., Carlgren 1891 b, p. 241.

Tentakeln nicht gebändert, zahlreich, in voll entwickeltem Zustand in sechs Cyclen geordnet (6—6—12—24—48—96=192), die innern ungefähr von der Länge des Mauerblatts. Mauerblatt glatt, fleischfarbig bis grauweiss. Tentakeln oft an der inneren Seite rotbraun.

Fundort: Diese Actinie kommt nicht selten im Gullmarsfjord, wo ich alle von mir selbst gefangenen Exemplare dieser Species erhalten habe, auf 40—80 Faden Tiefe vor. Im Reichsmuseum in Stockholm finden sich doch Exemplare von anderen Lokalen der schwedischen Westküste und vom Skagerrak.

Grösse: Das grösste Exemplar, welches ich angetroffen habe, mass in der Länge, wenn das Tier ganz ausgestreckt war, 19 Ctm.; die inneren Tentakeln waren eben so lang, die äusseren nicht halb so lang wie die inneren.

Auf einem konservierten Exemplar mit sehr zusammengezogenem Mauerblatt habe ich folgende Masse genommen. Länge der inneren Tentakeln etwa 14 Ctm. und die der äusseren 3,5 Ctm., Höhe des Mauerblatts 4,5 Ctm. Durchmesser der Fussscheibe 6,5 Ctm. und der der Mundscheibe 8 Ctm. Durchmesser der inneren Tentakeln auf dickster Stelle etwa 1 Ctm.

Farbe: fleischfarbig bis fast grauweiss. Oft trifft man doch Tentakeln, deren innere Seite rotbraun ist; die Mundscheibe und besonders die Binnenfächer sind in solchem Fall mit derselben obgleich etwas schwächeren Farbe als die Tentakeln gezeichnet. Bisweilen sind die Lippenwülste und die Hauptsepten schwach carmingefärbt.

Die Fussscheibe ist ausgebreitet, mit radialen und cirkulären Furchen versehen, welche ihr ein rautenförmiges Aussehen verleihen. Sie kann, da der Parietobasilarmuskel sehr schwach ist, sich nicht stärker befestigen, weshalb es leicht ist dieselbe von fremden Gegenständen zu lösen. In konserviertem Zustand und wenn das Tier sehr zusammengezogen ist, hat die Fussscheibe bisweilen die Länge des Mauerblatts. Ist dagegen das

Tier voll ausgestreckt, so ist das Mauerblatt bedeutend länger als die Breite der Fussscheibe.

Das Mauerblatt, welches im ausgestreckten Zustand glatt, ohne Nesselwarzen und Cinclides ist, scheint bei Kontraktion mit zahlreichen Ringfurchen und unregelmässigen, dieselben kreuzenden Furchen versehen zu sein, die dem Mauerblatt ein runzeliges Aussehen geben. Die Körperoberfläche ist also von gleicher Beschaffenheit wie die von B. kerguelensis.

Was die Bolocera Tuediæ betrifft, sagt JOHNSTON (1838) nichts hinsichtlich »the minute rounded warts», welche GOSSE (1860, p. 186) in seiner Beschreibung erwähnt. Da indessen GOSSE nicht lebende Exemplare gesehen zu haben scheint, sondern seine Beschreibung dieser Species meist nach den Beobachtungen des Herrn W. P. COCKS gegeben, ist es möglich, dass er sich geirrt hatte und dass die kleinen Warzen nur durch den Kontraktionszustand entstanden waren. Ob die von VERRILL in mehreren Arbeiten erwähnte B. Tuediæ mit der von JOHNSTON und GOSSE beschriebenen identisch ist, scheint mir sehr zweifelhaft, da er (1873, p. 440) sagt: »It seems to me very doubtful, whether the Actinia digitata of MÜLLER was actually the species, that commonly bears that name in recent European works. The description would apply better to the Bolocera Tuediæ of GOSSE». VERRILL sagt zwar »the description», aber die Beschreibung als auch besonders die Figur, welche MÜLLER (1806, T. 133) gegeben hat, scheint mir hauptsächlich in Betreff der grossen, in regelmässigen Reihen angeordneten Tuberkeln und der Lippenwülste wenig geeignet mit den Figuren über Bolocera, die von JOHNSTON und GOSSE gegeben wurden, verglichen zu werden. Es ist daher notwendig durch eine neue Untersuchung zu konstatieren, ob Tuberkeln bei B. Tuediæ vorkommen oder nicht. Ich habe indessen in der Diagnose über die Gattung »fast glatt» aufgenommen.

In der vorläufigen Mitteilung (1891 b) habe ich ins Weite gestellt, ob die Boloceraart, die an den norwegischen Küsten angetroffen wird und die von DÜBEN, KOREN, SARS und DANIELSSEN in mehreren Arbeiten (siehe die Synonymen des Genus!) für B. Tuediæ gehalten wird, mit B. longicornis oder mit B. Tuediæ identisch ist. Seitdem ich dies geschrieben, habe ich von meinem Freunde Konservator J. GRIEG in Bergen zwei Exemplare von einer Boloceraart erhalten. Die stark kontrahierten Tiere erinnerten so sehr an unsere Form (die Tentakeln waren doch bedeutend kürzer), dass es nicht unwahrscheinlich ist, dass die schwedische und norwegische Art dieselbe ist, was doch auf Spiritusexemplaren recht schwer zu erkennen ist. Weil die Tentakeln, wie wir unten sehen werden, so leicht wegfallen, ist es möglich, dass die Länge der Tentakeln nicht so grosse Bedeutung hat, sondern dass eine genauere Untersuchung von der wahren B. Tuediæ von den brittischen Küsten uns zeigen werden, dass die beiden Arten longicornis und Tuediæ identisch sind, was ich als eine offene Frage stehen lasse.

Seitdem ich meine vorläufige Mitteilung geschrieben, habe ich auch kennen lernen, dass B. longicornis bei Berührung einen brennenden Schmerz verursachen kann. Während man die schwach gefärbten, bleicheren Formen ohne Unbehagen hantieren kann, greift man nicht ungestraft in die stärker gefärbten, besonders in die, deren Tentakeln an der inneren Seite rotbraun sind. Ein Hautausschlag ähnlich dem von Nesseln erzeugten entsteht bald, aber verschwindet nach kurzer Zeit; ich habe ihn nur meistens einen Tag gehabt. DÜBEN (1847, p. 267) sagt, dass er mehrere Wochen gedauert hat.

Wenn man das Tier aus dem Schleppnetz aufnimmt, liegt der Körper gewöhnlich in zahlreichen Ringfurchen. Besonders sind die unteren Partien des Mauerblatts und die Fussscheibe stark kontrahiert, wie man auf Abbildungen der Anthea Tuediæ von JOHNSTON (1838, F. 33) und auf denen von STUDER (1879, T. 4, F. 17) über B. kerguelensis sehen kann.

Die Mundscheibe ist platt, dünn und mit radialen Furchen, welche den Insertionen der Septen entsprechen, versehen. Da die Furchen wenig tief sind, sieht man sie wenig, wenn die Mundscheibe ausgespannt ist, sie treten dagegen im Kontraktionszustand deutlich hervor, besonders wenn das Tier konserviert ist.

Am Rande der Mundscheibe sitzen die zahlreichen Tentakeln, bei voll entwickelten Exemplaren nahe 200, in sechs Cyclen angeordnet (6— 6—12—24—48—96); die ersteren stehen doch sehr dicht. Bei jüngeren Individuen ist dagegen der äusserste Tentakelkranz mehr oder weniger entwickelt, so dass sich hier nur etwas mehr als 100 Tentakeln vorfinden. Sie sind conisch zugespitzt, mit einer leichten Ausschwellung am Ende, an der Basis zusammengezogen, der Länge nach gefurcht; die inneren sind am längsten ungefähr von der Länge des Mauerblatts, die äusseren nicht halb so lang wie die inneren. Sie können, wenn das Tier voll lebenskräftig ist, sich bedeutend verkürzen, und legen sich dann oft in unregelmässige, zickzackförmige Falten, so dass die Tentakeln in diesem Zustand ein sehr runzeliges Aussehen haben. Wie andere Boloceraarten kann diese Species leicht die Tentakeln ablösen. Man trifft oft im Schleppnetz nur die abgelösten Tentakeln des Tieres, die lange Zeit ihre Bewegung beibehalten und von dem Uneingeweihten mit Würmern (Gephyreen) verwechselt werden können.

An der Spitze der Tentakeln kann bei dem lebenden und voll ausgestreckten Tier eine sehr feine Öffnung wahrgenommen werden, an konservierten Tieren dagegen ist es unmöglich, mit der von R. HERTWIG[1] (1882 p. 7) angewandten Methode, die ich auch auf konserviertem Material gebraucht, eine solche zu sehen. (Vergl. CARLGREN 1891 b, p. 248). In Betreff der übrigen Boloceraarten hat STUDER (1879, p. 544), was B. kerguelensis betrifft, keine Mitteilungen gemacht, dagegen werden nach JOHNSTON (1838, p. 222) und GOSSE (1860, p. 186) Öffnungen bei B. Tuediæ, und nach dem Letzteren auch bei B. eques (l. c. p. 351) angetroffen.

Das Schlundrohr ist mit zahlreichen Längsfurchen versehen. An dem unteren Ende setzen sich die Schlundrinnen in den Zipfeln fort, die nahe zur Fussscheibe gehen, an dem oberen bilden sie die Lippenwülste, die deutlich hervorstehen, aber doch im Verhältnis zur Grösse des Tieres ziemlich klein sind. Andere Lippenwülste sind nicht vorhanden.

Der Bau der Fussscheibe bietet kaum Besonderes. Grosse, homogene Drüsenzellen sind in dem Ektoderm zahlreich vorhanden, kleine körnige finden sich auch, aber nicht in so grosser Zahl wie die vorigen.

In dem Ektoderm des Mauerblatts trifft man sehr zahlreiche Nesselzellen, was schon DÜBEN (1847, p. 267) bei B. Tuediæ gezeigt und was recht ungewöhnlich ist. Die entodermale Ringmuskulatur ist wie gewöhnlich nicht weiter entwickelt.

[1] HERTWIG befestigte die abgeschnittenen Tentakeln auf einen Tubus und blähte sie unter Wasser mit Luft; wenn eine Öffnung vorhanden war, perlte die Luft in kleinen Bläschen aus ihr hervor. — Diese Methode ist, was man oben sehen kann, also nicht immer befriedigend.

Dicht unter dem oberen Rand des Mauerblatts findet sich ein diffuser, entodermaler, unbedeutender Sphinkter (Taf. VII, Fig. 6 *rm*) durch eine reichliche Faltung der Ringmuskelschicht gebildet. Die feinen, blattartigen Fortsätze der Bindesubstanz, welche die Falten der Muskellamelle stützen, zeigen hier wenige oder keine Verzweigungen, sind aber bedeutend länger als die Fortsätze, auf welchen die übrige Ringmuskelschicht des Mauerblatts sitzt. Bisweilen ist das Mesoderm der mittleren Partie des Sphinkters etwas stärker als in den übrigen Partien und schiebt sich in einen Auswuchs gegen das Entoderm ein. Schon aus dem Grunde, dass hier ein diffuser Sphinkter vorkommt, kann man die Bolocera nicht zur Familie Bunodidæ, wo sich ein circumscripter Ringmuskel befindet, führen. Und schon aus diesem Umstand, dass das Mauerblatt nur wenig, äusserst langsam und zwar nur im voll lebenskräftigen Zustande des Tieres über die Mundscheibe zusammengezogen werden kann, versteht man, dass der Sphinkter bei Bolocera nicht circumscript sein kann. Das Mauerblatt im Übrigen ist wie gewöhnlich.

Ebenso weicht der Bau der Mundscheibe von dem gewöhnlichen nicht ab. Die radialen, ektodermalen Muskeln sind gut entwickelt und zeigen etwas stärkere Falten als die Ringmuskeln, aber sind doch wie diese nicht so verzweigt wie die Längsmuskeln der Tentakeln. Die Falten der ektodermalen Muskellamelle sind oft höher als die Dicke des übrigen Mesoderms. Die entodermalen Ringmuskeln, die auch recht kräftig sind, scheinen selten in das Mesoderm einzureichen und sind da sehr unbedeutend und nicht so zahlreich, wie die, welche ich bei Stomphia (Taf. VIII, Fig. 6) beschreiben werde.

Der Bau der Tentakeln ist sehr eigentümlich und hängt teilweise mit der Ablösung derselben zusammen. Wie oben gesagt, sind die Tentakeln mit Längsfurchen versehen, die um so deutlicher erscheinen je mehr die Tentakeln zusammengezogen sind, während sie, wenn die Tentakeln durch Wasser ausgespannt sind, nicht so deutlich hervortreten. Diese Furchen, die übrigens nicht selten bei mehreren anderen Actinien angetroffen werden, sind durch Falten oder Ausbuchtungen vom Mesoderm gebildet. Wenn man Querschnitte durch einen Tentakel macht, sieht man deutlich, wie das Mesoderm eine Menge von Ausbuchtungen macht, die nicht regelmässig, sondern bald schmäler, bald breiter sind. Im letzteren Falle bilden sich oft auf den Rücken flache Furchen (Taf. VII, Fig. 1). Im Ganzen sind die Furchen und die zwischen ihnen liegenden Rücken etwa dreissig an der Zahl. Von diesen Falten auf der ektodermalen Seite des Mesoderms gehen zahlreiche, feine, blattförmige Bindegewebsfortsätze aus. Diese Fortsätze, welche etwas verzweigt sind und auf den Rücken und den flachen Furchen am dicksten stehen, aber in den tieferen weiter von einander entfernt und etwas kürzer sind, stützen die ektodermale Muskellamelle, welche, da sie allen Ausbuchtungen des Bindegewebes folgt, eine reichliche Faltung zeigt (Taf. VII, Fig. 3). So wohl das Epithel wie die ektodermale Nervenfaserschicht erscheint auch in den tieferen Furchen etwas weniger entwickelt. Ganglienzellen sind hier mehr spärlich vorhanden.

Das interessanteste in dem Bau der Tentakeln ist das Vorhandensein eines Ringmuskels um dieselben abzuschnüren. Wie gewöhnlich geht zwischen jedem Septum ein Tentakel aus, der nur als eine Ausstülpung von der Mundscheibe zu betrachten ist. Auf jeder Basis des Tentakels, an der Grenze zwischen der Mundscheibe und dem Tentakel, auf dem Punkt, wo die Tentakeln abgeschnürt werden, findet sich nach innen zum Ten-

takellumen eine Einfaltung vom Mesoderm, die bei der Basis sehr dünn ist, aber sich gegen die Längenachse des Tentakels etwas erweitert, und, um ihre Fläche zu vergrössern, sich in zahlreiche Zweige teilt. Das Entoderm und die entodermale Ringmuskulatur der Tentakeln, die übrigens eine sehr wenig gefaltete Muskellamelle darstellt, gehen auf diese Einfaltung über, und die letztere bildet also auf den Verzweigungen des Mesoderms einen starken Ringmuskel (Taf. VII, Fig. 7, 8 *sp*), der, wenn er sich stark kontrahiert, das Tentakellumen von dem coelenterischen Raum vollständig trennt. Wenn der Ringmuskel dagegen nicht zusammengezogen ist, erscheint er, von oben oder von unten betrachtet, als eine ringförmige Falte, die in der Mitte, um die Verbindung zwischen dem Lumen des Tentakels und des Körpers zu vermitteln, eine Öffnung frei lässt. Wenn die Tentakeln mit Wasser ausgespannt sind und eine heftige Kontraktion des Ringmuskels stattfindet, lösen sich die Tentakeln gleich unter dem Punkt (Taf. VII, Fig. 5, 7, 8 *x*), wo die ringförmige Falte abgeht. Dies geschieht um so leichter, da das Mesoderm hier eine geringe Mächtigkeit erreicht hat. Auf einem Längsschnitt durch die Basis des Tentakels sieht man nämlich gleich unter der ringförmigen Falte eine oft starke Einkerbung des Mesoderms der Mundscheibe, welches also hier sehr dünn ist.

Wenn sich der Tentakel unterhalb der ringförmigen Falte ablöst, bleibt also der Ringmuskel auf dem abgelösten Tentakel sitzen. Betrachtet man nämlich die abgerundete Basis eines abgelösten Tentakels (Taf. VII, Fig. 5), so sieht man in der Mitte die ringförmige, vom Meso- und Entoderm gebildete Falte, die dicht an der Öffnung von dem eigentlichen Sphinkter etwas verdickt ist. Bei der Basis der Falte gehen Ekto- und Entoderm in einander über. Die Grenze zwischen ihnen ist scharf markiert, da man auf der einen Seite eine glatte Membran, auf der andern die Wand selbst des Tentakels mit ihren Furchen und Rücken hat.

Was die Ursache dieser Selbstverstümmelung ist, ob sie zum Schutz des Tieres dient, oder ob andere Faktoren dabei einwirken, darüber kann ich mich auch nicht gegenwärtig äussern.

Es ist auch schwer diese Actinie im Aqvarium längere Zeit während der Sommermonaten lebend zu halten, weil sie eine Tiefwasserform ist. Die Ablösung der Tentakeln habe ich daher nicht näher studieren können, weil es mir nicht gelungen ist, diese Actinie in voll lebenskräftigem Zustand zu halten. Bei Fixierung des Tieres lernt man doch kennen, wie leicht die Tentakeln von der Mundscheibe abgelöst werden. In häufigen Fällen, besonders wenn man die lebenskräftigen Tiere schnell (und nicht allmählig) mit Reagentien behandelt, ist es unmöglich die Tentakeln an der Mundscheibe zu erhalten, sie fallen weg. Auf Museiexemplaren sieht man auch oft die Tentakeln ganz oder teilweise weggefallen.

Das Mesoderm der Tentakeln scheint sehr eigentümlich und zeigt ein ganz anderes Aussehen als das gewöhnliche. Auf sehr gutem, in Osmiumsäure konserviertem Material, das ich um einer allzu starken Schwärzung vorzubeugen in zweifach cromsaures Kali gelegt habe, tritt es sehr deutlich hervor. Taf. VI, Fig. 4 zeigt uns einen Längsschnitt durch ein Stückchen des Mesoderms eines Tentakels. Das Mesoderm scheint hier von zahlreichen Bindegewebszellen, in einer fast homogenen Zwischensubstanz eingebettet, versehen. In ihrer einfachsten Gestalt und am meisten treten sie als Kerne, von keinem oder spärlichem

Protoplasma umgeben, auf. Oft sind die Kerne doch von etwas mehr Protoplasma umgeben, so dass teils sternförmige mit feinen Protoplasmaauswüchsen, teils spindelförmige oder mehr rundliche Bindegewebszellen entstehen. Die Bindegewebszellen sind indessen hier, und am meisten bei den am wenigsten reducierten Zellen, von einer blasenförmigen Kapsel umgeben. Jede dieser Kapseln schliesst meistens nur eine Bindegewebszelle ein, bisweilen aber trifft man solche, welche zwei oder mehrere Zellen enthalten. Man kann daher die Kapsel nicht als Zellmembran ansehen.

Bisweilen scheint die Kapsel ganz und gar wegreduciert, so dass nur unbedeutende Spuren davon zurückgeblieben sind. Das Mesoderm, das dadurch ein knorpeliges Aussehen erhält, erinnert etwas an das, das R. HERTWIG (1882, T. 9, F. 12) bei Corallimorphus beschrieben hat. Wirkliche Knorpelzellen sind ja auch, wenn nicht bei Anthozoen so bei Hydrozoen (Glossocodon, Carmarina) von HÄCKEL[1] beobachtet worden.

Ein etwas anderes Bild sieht man auf Taf. VI, Fig. 5, das einen Längsschnitt durch die ganze Breite des Mesoderms darstellt. Gehen wir von der entodermalen zu der ektodermalen Seite hin, finden wir dem Entoderm zunächst eine eingelagerte Schicht von solchen Kapseln, die recht protoplasmareiche Zellen einschliessen, die fast das Aussehen einer Keimmembran zeigen. Die runden Kapseln liegen dicht an einander von keiner homogenen Zwischensubstanz geschieden; die an der Figur nicht gezeichnete, entodermale Muskelschicht, die darauf angeheftet ist, erscheint dadurch wenig gefaltet, da diese Kapselschicht eine gerade Lamelle darstellt: innerhalb dieser Kapseln ist die Zwischensubstanz von Hämatoxylin stärker als in den übrigen Teilen des Mesoderms gefärbt. Auch an der ektodermalen Seite finden sich zahlreiche Kapseln, die doch keine eigentliche Membran bilden, sondern hin und her zerstreut liegen. Die Grenzschicht gegen das Ektoderm ist auch recht stark gefärbt. In der Mitte sind die Kapseln mehr oder weniger reduciert und treten oft als zwei halbmondförmig gegen einander stehende, lichtbrechende Membranen rings um die sternförmigen Bindegewebszellen, von denen oft nur die Kerne zurückbleiben, auf.

Es scheint fast als ob die geschlängelten Bindegewebsfasern, die in der Mitte recht zahlreich sind, durch eine Umwandlung dieser Kapseln gebildet sind.

Aus der Thatsache, dass die beiden Grenzschichten des Mesoderms sich stärker als die mittlere Partie färben und dass die Kapseln sich so wohl auf den ektodermalen wie besonders auf der entodermalen Seite finden, während sie in den mittleren Partien reduciert sind, erscheint es mir möglich, dass *das Mesoderm* hier durch Einwanderung von Zellen, *so wohl von dem Ento- wie von dem Ektoderm entsteht.*

Auf den übrigen Teilen des Körpers erscheint das Mesoderm wie gewöhnlich gebaut.

Die Septen sind voll entwickelt 96 (6—6—12—24—48) Paare, die sich alle an dem Magenrohr inserieren. Die sechs Hauptseptenpaare sind mit dem Schlundrohr in seiner ganzen Länge zusammengewachsen. Von diesen sind die Richtungssepten, da sie sich an den Zipfeln inserieren, natürlich mit dem Schlundrohr in einer grösseren Ausbreitung als die übrigen vereinigt. Die sechs Paare der zweiten Ordnung und die zwölf der dritten verbinden sich gleichfalls mit dem Schlundrohr in seiner ganzen Länge, aber sie sind doch nicht so gut entwickelt wie die Hauptsepten und die Septen der dritten Ordnung nicht

[1] Jenaische Zeitschr. Bd. 2, p. 103, citiert nach KÖLLIKER Icones histiologicæ 2. p. 106.

so gut wie die der zweiten. Die freien Ränder der letzteren Septen machen nämlich nach oben eine tiefere Einkerbung, die bei den Septen des dritten Cyclus am tiefsten ist. Die 24 Septenpaare von der vierten Ordnung, und die 48 Paare von der fünften sind, die ersteren zu etwa zwei Dritteln, die zweiten nur zu einem Drittel mit dem Schlundrohr zusammengewachsen.

Wie oben gesagt, geht von der Mundscheibe zwischen jedem Septum nur ein Tentakel aus. In dem Binnenfache von jedem Septenpaar erster, zweiter—fünfter Ordnung stehen die Tentakeln von entsprechender Ordnung, während die Tentakeln des sechsten Cyclus sich in den Zwischenfächern aller Septen befinden.

Die Septen und mit ihnen die Tentakeln der letzten Ordnung scheinen sehr spät angelegt zu werden. Ich habe grosse Individuen angetroffen, bei welchen der letzte Septencyclus nur teilweise zur Entwicklung gekommen war, ja oft wie kleine Auswüchse des Bindegewebes auftrat. Bei solchen sind bisweilen auch die Septen der vierten Ordnung noch nicht mit dem Magenrohr zusammengewachsen.

Alle Septen sind mit grossen inneren Stomata, Oralstomata, und mit äusseren, Randstomata, versehen (Taf. VII, Fig. 4); die letzteren, welche nahe an dem Sphinkter liegen, sind klein und können leicht der Aufmerksamkeit entgehen.

Die Längsmuskulatur der Septen ist recht gut entwickelt und zeigt zahlreiche und recht hohe Falten; die transversalen Muskeln dagegen sind bedeutend schwächer wie besonders die Parietobasilarmuskeln, die an Querschnitten eine fast gerade Muskellamelle zeigen und sich fast zur halben Höhe des Mauerblatts erstrecken (Taf. VII, Fig. 4).

Die Basilarmuskeln, die für's blosse Auge deutlich hervortreten, sind sehr gut entwickelt, besonders in den Partien, die nächst dem Centrum der Fussscheibe liegen (Taf. VI, Fig. 6). Sie zeigen auf Querschnitten auf beiden Seiten der Septen reich verzweigte Muskellamellen, die doch nicht in der Ausstreckung der Fussscheibe ausgebreitet, sondern auch nach den Seiten der Septen abgeplattet sind (Taf. VII, Fig. 2 *bm*). Dies ist besonders bei den Basilarmuskeln der Fall, die auf der Seite sind, wo die Parietobasilarmuskeln liegen. Während die Basilarmuskeln da, wo die Längsmuskeln sich finden, immer eine von den übrigen Septen gut abgegrenzte Muskelpartie darstellt, sieht man nämlich recht oft auf der entgegengesetzten Seite der Septen die Basilarmuskeln nur auf mehr oder weniger gefalteten Auswüchsen der Septen sitzen. (Siehe nebenstehende Fig. 8).

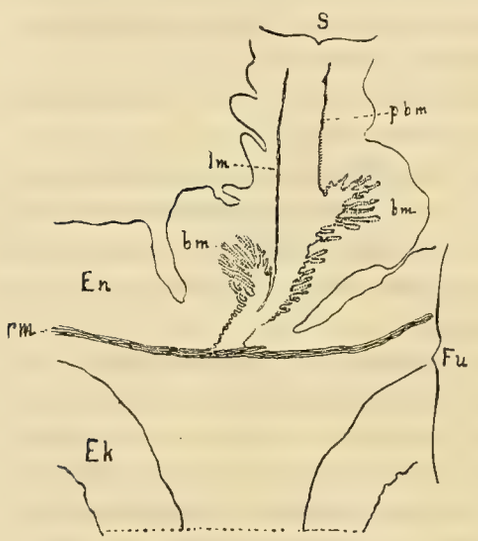


Fig. 8.

Die Mesenterialfilamente sind in ihrem oberen Verlauf in zwei Flimmerstreifen und einen Drüsenstreifen differenziert, aber diese Partie ist etwas anders als gewöhnlich gebaut. Es findet sich nämlich zwischen den Flimmerstreifen und dem Drüsenstreifen kein scharf abgesetzter Teil von nur gewöhnlichen Entodermzellen (Taf. VI, Fig. 3). Die grossen im Allgemeinen ampullen-

förmigen Drüsenzellen, die bisweilen in das Mesoderm etwas eingesenkt scheinen, sind nämlich in den dicht an den Flimmerstreifen liegenden Partien eben so, wenn nicht mehr als in der Höhe des Drüsenstreifens entwickelt.

Das Mesoderm des oberen Teils der Mesenterialfilamente ist mit verhältnismässig protoplasmareichen Bindegewebszellen versehen, die besonders in den centralen Partien und in den Drüsenstreifen sehr zahlreich sind und dicht an einander liegen, während die Zwischensubstanz keine grössere Mächtigkeit errreicht hat. In den unteren Partien, wo nur ein Drüsenstreifen vorhanden ist, sind dagegen die Bindegewebszellen weniger zahlreich und die Drüsenzellen länglich schlauchförmig.

So weit ich habe sehen können, sind alle Septenpaare mit Ausnahme der des ersten Cyclus mit Geschlechtsorganen, Hoden oder Ovarien, versehen. Es ist indessen sehr schwer auch das Innere dieser Species gut zu konservieren, auch wenn man das Tier in zwei Hälften zerlegt.

Fam. BUNODIDÆ (GOSSE 1858 a) HERTWIG 1882.

Bunodidæ, GOSSE 1858 a, VERRILL 1864, ANDRES 1880 b, R. HERTWIG 1888, MC. MURRICH 1889 a; [GOSSE 1860, MC. INTOSH 1875*, STUDER 1879, ANDRES 1883, PENNINGTON 1885, (p. p.)].
Bunodidæ + Tealidæ, DANIELSSEN 1890 (p. p.).
Actinines verruqueses, MILNE-EDWARDS 1857 (p. p.).
Actiniadæ, HINCKS 1861* (p. p.).
Cereæ, DUCHASSAING & MICHELOTTI 1866 (p. p.).
Bunodinæ, VERRILL 1869 a, c, KLUNZINGER 1877.
Tealidæ, R. HERTWIG 1882.

Actininen mit Fussscheibe, gewöhnlich mit einfachen oder zusammengesetzten Tuberkeln am Mauerblatt, ohne Cinclides und Acontien. Sphinkter stark, circumscript. Vollständige Septenpaare mehr oder weniger zahlreich. Septen bisweilen nicht nach der Sechszahl angeordnet; die der ersten Ordnung mit Ausnahme der Richtungssepten gewöhnlich mit Geschlechtsorganen versehen.

GOSSE (1858 a), der diese Familie zuerst und fast ausschliesslich nach äusseren Charakteren aufstellte, rechnete hieher alle Actinien, deren Mauerblatt mit Tuberkeln versehen waren, aber denen Randsäckchen und Cinclides fehlten. R. HERTWIG (1882) hat seitdem das für diese Formen ohne Zweifel wichtigste Charakteristicum, den sehr eigentümlichen Sphinkter, den er circumscript genannt, wie auch das Vorhandensein von zahlreichen vollständigen Septen nachgewiesen. MC. MURRICH (1889 a, p. 22) hat auch einige anatomische Merkmale zugelegt. Die obenstehende Diagnose stimmt hauptsächlich mit der von MC. MURRICH überein. Nur in Betreff der Septen und der Verteilung der Geschlechtsorgane auf denselben weichen sie etwas von einander ab.

Von den Gattungen dieser Familie sind Bunodes, Aulactinia, Leiotealia, Kylindrosactis und Urticina näher anatomisch untersucht.

Genus **URTICINA** Ehrenberg 1834, pro parte.

Urticina g. (subg.) n., Ehrenberg 1834 (p. p.); Verrill 1869 a, c, Marenzeller 1878*, Haddon 1889*.
Priapus, Auctorum (p. p.).
Actinia, Auctorum (p. p.)
Cribrina g. n., Ehrenberg 1834, (p. p.: C. coriacea) u. A.
Rhodactinia g. n., Agassiz 1847, 1865*, Verrill 1864, Packard 1865*, u. A. (: Rh. Davisii).
Cereus, Milne Edwards 1857 (p. p.: Cereus coriaceus, C. papillosus).
Bunodes g. n., Gosse 1855 a, b; Tugwell 1856 (p. p.: B. crassicornis; B. coriacea).
Tealia g. n., Gosse 1858 a, 1860, Andres 1883, Pennington 1885 (p. p.: T. crassicornis) u. A.
Bolocera, Aurivillius 1886* (p. p.: B. Tuediæ).

Bunodiden mit zahlreichen, vollständigen Septen, die nach der Zehn-(Fünf-)Zahl angeordnet sind; alle mit Ausnahme der 10 ersten Septenpaare fertil. Saugwarzen in mehr oder weniger deutlichen vertikalen Serien am Mauerblatt.

Species URTICINA CRASSICORNIS O. F. Müller.

Taf. I, Fig. 20.

Urticina crassicornis Ehr., Verrill 1869 a p. 469, 1869 c p. 62.
Actinia » sp. n. Müller 1776 p. 231, Gmelin 1788—1793* p. 3132, Möbius 1873 p. 100; (Cribrina v. Tealia) Lütken 1861 p. 191.
Bunodes crassicornis, Gosse 1855 a, p. 294, 1855 b, p. 29, Tf. 42.
Tealia » O. F. Müll., Gosse 1860* p. 209, T. 4, F. 1, O. und R. Hertwig 1879* T. 2, F. 2, 6, 7, 9, 12, Schulze 1875 p. 140, Andres 1883 p. 207, Tf. 24, Pennington 1885 p. 170, T. 14, F. 2, G. Y. und A. F. Dixon 1889* p. 320, T. 5, F. 5, 1890 p. 66.
Actinia (?) felina, Milne Edwards 1857 p. 242.
Tealia » Lin., Fischer 1874 p. 1207.
Urticina » (Lin.), Marenzeller 1878* p. 379, Haddon 1889 p. 298.
Actinia senilis Lin., Linné 1767* p. 1088, Gunnerus 1767 p. 121, T. 4, F. 4, 5, Fabricius 1779* p. 261, Hollard 1851* p. 257.
Actinia coriacea sp. n., Cuvier 1797 p. 653, Spix 1809 p. 438, T. 33, F. 1—7, Rapp 1829 b p. 51, T. 1, F. 3, 4, Sars 1835* p. 3, Teale 1837* p. 91, F. 9—11, Danielssen u. Koren 1856 p. 87.
Cribrina coriacea, Ehrenberg 1834 p. 264.
Cereus coriaceus, Milne Edwards 1857 p. 264.
Actinia gemmacea, Couch 1844, p. 76.
» holsatica sp. n., Müller 1806 p. 23, T. 139.
Cribrina (Tristemma) papillosa Ehr., Brandt, 1835 p. 15.
Cereus papillosus, Milne Edwards 1857 p. 264.
Rhodactinia Davisii, sp. n., Agassiz 1847 p. 679, 1865 p. 13.
Actinia tuberculata sp. n., Cocks 1851.
Tealia » Cocks, Gosse 1860 p. 217, Cunningham 1890 (?) p. 205.
» Grenii sp. n., Wright-Perceval 1859 p. 122.
Bolocera Tuediæ Johnst., Aurivillius 1886 p. 52.

(Andres giebt (1883 p. 207) ein vollständigeres Litteraturverzeichnis).

Längsmuskulatur der Tentakeln mesodermal. Radialmuskulatur der Mundscheibe teilweise mesodermal. Stark entwickelte Septenmuskeln. Septen im Allgemeinen mit Oral- und Randstomata. Tentakeln (5—5—10—20—40—(80)=160 mit mehr oder weniger deutlichen, weissen und carmesingefärbten Bändern. Mauerblatt im Allgemeinen rötlich mit grauen Saugwarzen.

Fundort: Von dieser Species habe ich Exemplare sowohl von Bohuslän als von der norwegischen Küste, von Bergen und Finnmarken (Kvenangsfjord), und von Spitzbergen (Recherche Bay 20—30 Faden) untersucht. In Bohuslän kommt sie nicht ungewöhnlich auf 0,5 bis 30 Faden Tiefe vor. Ihre Lieblingsplätze scheinen lose Steine oder Felsen, die

mit den roten Kalkalgen von dem Genus Corallina bewachsen sind, zu sein. In den Sammlungen des Reichsmuseums finden sich auch Exemplare von dem jutländischen Riffe auf 100 - 200 Faden Tiefe gefangen.

Grösse: Die Exemplare, die man in seichtem Wasser antrifft, erreichen nicht die Grösse der Tiefwasserformen, die oft doppelt so gross wie die vorigen sind. Die Individuen, die ich in Bohuslän angetroffen habe, sind im Allgemeinen im konservierten Zustand etwa 3 bis 4 Ctm. breit und hoch; die Tentakeln sind in der Länge etwa 1 Ctm.

Farbe: Die Farbe dieser Species ist sehr wechselnd, so dass man, wie Gosse (1860, p. 211) sagt, selten zwei Tiere, die einander vollständig gleichen, antrifft. Gosse nimmt auch mehrere Farbenvarietäten auf. Die Farbe des Mauerblatts ist, so weit ich habe finden können, bald carmesingefärbt, bald grünlich, von carmesingefärbten Streichen und Flecken gezeichnet, bald ochergelb oder olivenbraun, bald grauartig mit den unteren Partien fast ins fleischfarbene, mit den oberen ins graugrüne spielend. Die Saugwarzen sind grau bis graublau. Die Grundfarbe der Tentakeln variiert von weiss- oder grau bis blaugrau oder schwach carmesingefärbt. Sie sind mit 2—3 mehr oder gewöhnlich weniger deutlichen Bändern versehen, die untersten sind schmäler und opak weiss, das oberste ist breiter, meistens carmesingefärbt, bisweilen opak weiss und streckt sich von der Mitte bis zu der Spitze des Tentakels. Etwas unterhalb der Spitze desselben ist die Farbe etwas schwächer. Bisweilen sind die Bänder so undeutlich, dass die Tentakeln fast einfarbig erscheinen.

Die Mundscheibe ist grau- bis grauartig oder olivenbraun, dem Mund zunächst oft rotbraun mit carmesingefärbten Lippenwülsten (Gonidialtuberkeln). Die Basis der zehn ersten Tentakeln ist von weissen, gelblichweissen oder ochergelben Bändern, je eins auf jeder Seite des Tentakels, versehen. Diese Bänder setzen sich an der Innenseite der äussersten Tentakeln, die den zehn ersten Tentakeln zunächst liegen, fort; innerhalb dieser Bänder findet sich eine carmesingefärbte Partie.

Die Septeninsertionen sind teilweise (in den äusseren Partien der Mundscheibe) carmesingefärbt, auch sind die der stärkesten Septen nur bis zu der Mitte der Mundscheibe mit Carmesin gezeichnet. Nach der Grösse der Septen sind die Insertionen ein kürzeres oder längeres Stück mit derselben Farbe versehen; an den schwächsten Septen sind die carmesinfarbenen Septeninsertionen am wenigsten entwickelt. Das Schlundrohr ist grau.

In Betreff des äusseren Aussehens dieses Tieres sind genaue Beschreibungen von verschiedenen Forschern gegeben. Besonders findet sich bei Gosse (1860, p. 209) eine gute Darstellung desselben.

Die Fussscheibe ist wie gewöhnlich von demselben Durchmesser wie das Mauerblatt, das in voll ausgestrecktem Zustand des Tieres einen hohen Cylinder darstellt. Es ist mit zahlreichen Saugwarzen versehen, deren Anordnung schon von Teale (1837, p. 92), der auch eine gute Abbildung von denselben (Taf. 9, Fig. 3) gegeben hat, gut beschrieben ist. Gewöhnlich haben sie eine Tendenz sich regelmässig in vertikalen und transversalen Reihen anzuordnen, selten sind sie unregelmässig gruppiert. Bisweilen können sie zapfenförmige Auswüchse wie kleine Tentakeln bilden. Zwischen den Saugwarzen, an denen oft Fragmente von Schalen, Steinchen und andere fremde Stoffe angeheftet sind, erscheint das Mauerblatt im kontrahierten Zustand reich gefaltet (Taf. 1, Fig. 20). Auf den stark kontrahierten Exemplaren von Spitzbergen habe ich keine deutlichen Saugwarzen gesehen.

Die kurzen Tentakeln, an der Spitze mit deutlichen Öffnungen versehen, sind in voll ausgespanntem Zustand cylindrisch, in anderen Fällen mehr conisch; die Spitzen der Tentakeln scheinen doch immer mehr quer abgehauen. In der Zahl sind sie von 80 bis 160, in der Regel nach der Zehn-(Fünf-)zahl (10 (5—5)—10—40—80=160) angeordnet. Der letzte Cyclus scheint indessen spät vollständig zu werden, so dass man im Allgemeinen nicht mehr als etwa 120 Tentakeln[1] antrifft, was im Zusammenhang mit der Entwicklung der Septen steht. Bisweilen kann man Exemplare antreffen, deren Tentakeln nach der Vierzahl angeordnet sind. Ich habe diese bisher unbeschriebene Thatsache bei drei Exemplaren gesehen. Bei einem etwa 1 Ctm. hohen Exemplare fanden sich nur 48 Tentakeln (4—4—8—16—16), bei einem andern 64 (4—4—8—16—32). Die Tentakeln sind wie bei Bolocera und andern Actinien mit Längsfurchen versehen, was besonders im Kontraktionszustande hervortritt, wo auch deutliche Querfurchen gesehen werden können. Sie sind wie die Warzen sehr adhesiv, die inneren wie gewöhnlich länger als die äusseren.

Die Mundscheibe ist platt, mit deutlichen Septeninsertionen, die alle der Vollständigkeit der Septen zufolge bis zu dem Schlundrohr gehen. Die Gonidialtuberkeln sind deutlich, aber nicht gross; andere Lippenwülste sind nicht vorhanden. Die dem Mund zunächst liegende Partie der Mundscheibe ist etwas erhöht.

Das Schlundrohr, das mit zahlreichen Längsfirsten und Furchen versehen ist, reicht fast bis zu der Fussscheibe.

Der anatomische Bau dieses Tieres ist von mehreren Forschern, Spix (1809), Teale (1837), Hollard (1851), Gosse (1860), Schneider und Rötteken (1871), den Gebrüdern Hertwig (1879) und Dixon (1889) beschrieben. Spix hält sich hier hauptsächlich bei dem Nervensystem und den Geschlechtsorganen auf, von denen er sehr unrichtige Vorstellungen hat. Dagegen giebt Teale eine für seine Zeit sehr gute Abhandlung[2] mit mehreren Figuren. Sowohl der seitdem unter dem Namen, Rötteken'schen Ringmuskel beschriebene kräftige, entodermale Sphinkter wie auch die übrigen Muskelschichten sind meistens von ihm wahrgenommen, obgleich die Deutung der gegenseitigen Lagen oft unrichtig ist. So zum Beispiel glaubt er, dass die radiale Muskelschicht der Mundscheibe und die Längsmuskeln der Tentakeln Fortsetzungen von den transversalen und den longitudinalen Muskeln der Septen sind. Weiter redet er (p. 101) von einer Längsmuskelschicht am Schlundrohr, welche die Fortsetzungen von der radialen Schicht der Mundscheibe bildet (prolongation of the converging fibres of the roof). Er hat offenbar die zwischen den Furchen liegenden Firsten als Muskeln angesehen. Teale scheint auch der einzige Verfasser zu sein, der die von mir bei fast allen untersuchten, mit Fussscheibe versehenen Actinien gefundenen Basilarmuskeln wahrgenommen hat. Die untere Öffnung des Schlund-

[1] Teale (1837, p. 92) giebt an, dass 150 bis 200, Hollard (1851, p. 271) und Gosse (1860), dass 80 Tentakeln vorhanden sind. Cunningham beschreibt nach Dixon (1890, p. 67) bei Tealia tuberculata, eine nach seiner Meinung von T. (U.) crassicornis verschiedene Art, 160 Tentakeln. Im Gegensatz zu Cunningham sehen die Gebrüder Dixon (1890) mit vollem Recht, so weit ich verstehen kann, die beiden Arten dieses Verfassers als Synonyma an (l. c. p. 67). Sie nehmen auch an, dass bei grösseren Individuen die Zahl der Tentakeln grösser ist als die von Gosse (1860) angegebene.

[2] Leider haben die Gebrüder Hertwig (1879) nicht diese Arbeit in ihrem Litteraturverzeichnis aufgenommen, wodurch sie mehrere unrichtige Angaben gegeben haben.

rohrs ist auch mit Ausnahme von RAPP (1829 a, p. 656), der sie ohne Zweifel bei Cerianthus (Tubularia) gesehen, von diesem Verfasser zum ersten Mal bei Actinien beschrieben (1837, p. 101).[1] Seine Vorstellung der Mesenterialfilamente, die er mit dem Pankreas und der Leber bei höheren Tieren für analog hält, ist nicht in allem richtig. Sie kehrt sich doch gegen die von SPIX und RAPP vertretene Ansicht, dass die Mesenterialfilamente Oviducten sind, und legt zum ersten Mal, so weit mir bekannt, die solide Beschaffenheit derselben dar.

HOLLARD (l. c., T. 6, F. 3) hat u. A. nachgewiesen, dass die Septen nach der Zehnzahl angeordnet sind. In letzteren Zeiten haben SCHNEIDER und RÖTTEKEN und die Gebrüder HERTWIG sich mit der Anatomie dieser Actinie beschäftigt. Die Untersuchungen der letzteren Verfasser beschränken sich hauptsächlich auf den Sphinkter, die Muskulatur der Septen und die der Tentakeln wie auch auf die Anordnung der Randstomata. Die Gebrüder DIXON (1889) haben schliesslich einige Angaben unter Anderem in Betreff der Septen gegeben. Ich kann daher nicht so viel Neues zulegen. In Betreff des Baues der Basilarmuskeln und der Saugwarzen wie auch der Septenanordnung und der Verteilung der Geschlechtsorgane auf den Septen werden doch hier unten mehrere nicht vorher beschriebene Sachverhältnisse angegeben.

Der Bau der Fussscheibe ist wie gewöhnlich. Das Ektoderm, das in der Höhe ungefähr zwei oder drei Mal das Mesoderm übertrifft, scheint bisweilen eine Cuticula abzuscheiden.

Auf dem Mauerblatt erbieten die Saugwarzen, die, wie die Herren DIXON (1889, p. 321) sagen in den Binnenfächern »endocoeles» liegen, das grösste Interesse. Bei oberflächlicher Betrachtung treten sie als kleinere oder grössere, abgerundete Warzen hervor, deren Spitzen, da sie nicht kontrahiert sind, blasenförmig aufgeschwollen sind, im Kontraktionszustand aber dagegen in der Mitte eine Konkavität bilden (Taf. 1, Fig. 20). Diese Warzen, die, so weit ich verstehen kann, wirkliche Saugwarzen sind, sind nichts Anders als Ausstülpungen von dem Entoderm, die nicht das Mesoderm durchbrechen, zu betrachten. Nebenstehende Fig. 9 zeigt uns einen Längsschnitt durch das Mauerblatt, der durch eine Saugwarze geht. Man sieht wie das Entoderm sich in das Mesoderm eingestülpt hat, nur eine unbedeutende Mesodermlamelle in der Spitze der Warzen übrig lassend. Die entodermale Ringmuskelschicht des Mauerblatts geht auf diese Einstülpung über und bildet auf der Innenseite der Warze eine ringförmige Muskelschicht, die hier quergeschnitten erscheint. Sind die Muskeln der Warze schlaff, bleibt die obere Contour derselben konvex, kontrahieren sich dagegen die

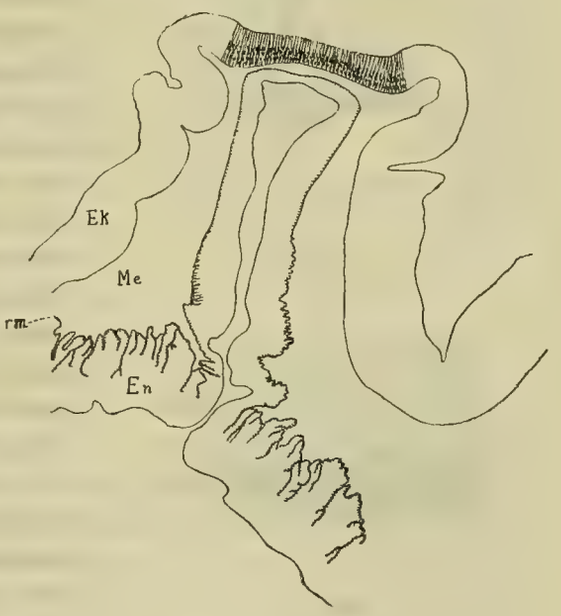


Fig. 9.

[1] Die Gebrüder HERTWIG geben (l. c., p. 56) an, dass AGASSIZ und HOLLARD dies Sachverhalten zum ersten Mal dargestellt haben. Ebenso wurde nach diesen Verfassern (l. c., p. 98) die solide Beschaffenheit der Filamente zuerst von LEUCKART nachgewiesen, was, wie wir oben sehen, nicht voll richtig ist.

Muskeln in der Spitze der Warze wird sie konkav (wie bei Fig. 9), wobei die Konkavität, die dadurch gebildet wird, bei Anheftung fremder Gegenständen als ein Vacuum wirkt.

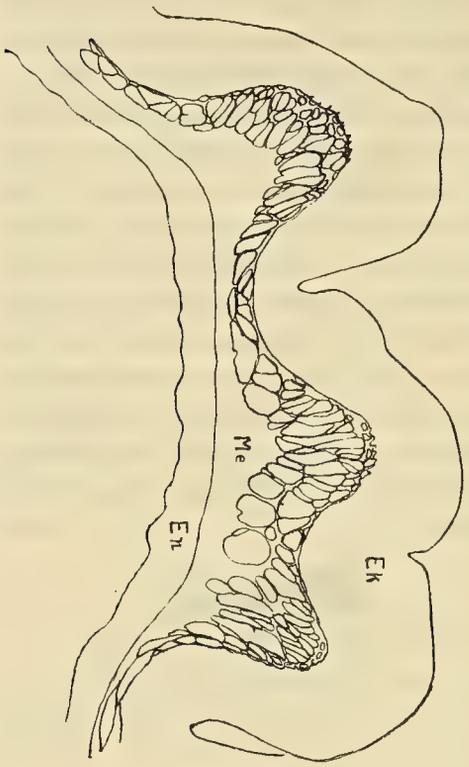


Fig. 10.

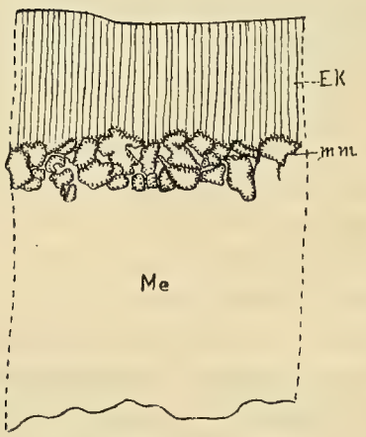


Fig. 11.

Das Ektoderm in der Mitte der Warzen (auf der Figur mit den gestreiften Linien gezeichnet) ist etwas anders als das übrige Ektoderm des Mauerblatts gebaut und enthält keine Drüsen und nur spärliche Nesselzellen. Weil ich keine Macerationspräparate dieser, wie es scheint, recht eigentümlichen Zellenschicht gemacht, kann ich hier keine Mitteilungen über die Struktur dieser Zellen geben.

Die Ringmuskelschicht des Mauerblatts ist gut entwickelt. Ein Stückchen von dem oberen Rand des Mauerblatts differenziert sie sich und bildet den von den Gebrüdern Hertwig (1879, p. 47—48) näher beschriebenen, circumscripten Sphinkter. Die Vorstellung des Baues des Sphinkters in dieser Arbeit, in der auch eine Figur (Taf. 2, Fig. 9) über einen Querschnitt des Sphinkters abgebildet ist, ist sehr gut, weshalb ich ihn hier nicht näher beschreibe. Die Ringmuskeln weichen bei den von mir untersuchten Exemplaren doch etwas von denen, die die Gebrüder Hertwig beschrieben haben, ab. Bei unserem war nämlich das Mesoderm bedeutend mehr zerteilt. Die Mesodermfalten waren viel tiefer und gingen fast zusammen, so dass ein nur unbedeutender, ungeteilter Mesodermstreifen in der Mitte des Sphinkters übrig blieb. Die Muskulatur var auch oft bedeutend mehr mesodermal und bildete oft in den centralen, bisweilen auch in den peripheren Partien ein feinmaschiges Netzwerk von Muskellamellen.

Die Tentakeln zeigen an Querschnitten wie bei Bolocera und anderen Actinien hohe, aus dem Mesoderm entstandene Firsten und zwischen ihnen tiefe Furchen. Die von Schneider und Rötteken und die von den Gebrüdern Hertwig (l. c., p. 34) zuerst beschriebenen, mesodermalen Längsmuskeln, die nur durch schmale Bindegewebsbalken von dem Ektoderm geschieden sind, bilden eine Partie, die ungefähr die halbe Dicke des Mesoderms einnimmt. Weil das Mesoderm in den Firsten bedeutend mächtiger als in den zwischenliegenden Partien ist, werden die Maschen der Muskelfibrillen in den Firsten zahlreicher als in den Furchen (nebenst. Fig. 10). Dies Verhalten scheint für Urticina crassicornis recht charakterisch zu sein. Die entodermale Ringmuskelschicht ist wie gewöhnlich.

Die radiale Muskulatur der Mundscheibe ist auch gut entwickelt. Fig. 11, pag. 62 zeigt uns einen Querschnitt durch ein Stückchen der Mundscheibe. Auch hier finden wir, dass die Muskeln in das *Mesoderm* eingerückt worden sind. Der Faltungsprocess ist indessen hier nicht so weit als bei den Längsmuskeln der Tentakeln gegangen, sondern die radialen Muskeln bekleiden auch die ektodermale Seite des Bindegewebes. Die entodermale Ringmuskulatur der Mundscheibe ist nicht besonders entwickelt.

Das Schlundrohr bietet kaum etwas Besonderes. Die Firsten sind wie gewöhnlich aus dem Mesoderm entstanden. Deutliche, wohl entwickelte Schlundrohrzipfel sind vorhanden.

Die nach der (Fünf-)Zehnzahl angeordneten Septen sind alle vollständig. Die zehn ersten Septenpaare heften sich an das Schlundrohr in seiner ganzen Länge an, die übrigen inserieren sich an einen grösseren oder kleineren Teil des Schlundrohrs je nachdem die Septen einem niederen oder höheren Cyclus angehören. Die Zahl der Septen stimmt mit der der Tentakeln überein. Es finden sich also 4 (5) Cyclen von Septenpaaren (10 (5—5)—10—20—40), von denen doch der letzte Cyclus unvollständig scheint. Ich habe nämlich bei den von mir untersuchten Exemplaren nimmer 80 Septenpaare gesehen, obgleich es wahrscheinlich ist, dass mit dem Wachstum des Tieres auch der letzte Cyclus vollständig wird. Nebenstehende schematische Fig. 12 zeigt uns einen Querschnitt des Körpers durch die alleruntersten Teile des Schlundrohrs. Von besonderem Interesse ist die Entwicklung der Septen des letzten Cyclus. In den allermeisten Fächern sehen wir, dass die Septen der letzten Ordnung nur auf der einen Seite von den Septenpaaren der dritten Ordnung entwickelt sind. In der Regel finden sich nämlich die Septen des vierten Cyclus nur in den Fächern, die zwischen den Septen der ersten und dritten Ordnung liegen (und nicht in den inneren d. h. in den zwischen den Mesenterien der zweiten und dritten Ordnung liegenden Fächern). Mit anderen Worten die Septen des letzten Cyclus entwickeln sich früher in den Zwischenfächern, die den stärksten Septen zunächst stehen. Ein ähnliches und mehr ausgeprägtes Sachverhalten trifft man, wie wir unten sehen werden, bei der Familie Paractidæ. Selten trifft man Exemplare, deren Septen nach der Vierzahl angeordnet sind. Ein Zusammenwachsen mehrerer Septen ist nicht ungewöhnlich. Wie gewöhnlich kann man von den Septeninsertionen auf der Fussscheibe die Septen von verschiedenen Ordnungen entscheiden. Nur die zehn ersten Septenpaare erreichen das Centrum der Fussscheibe.

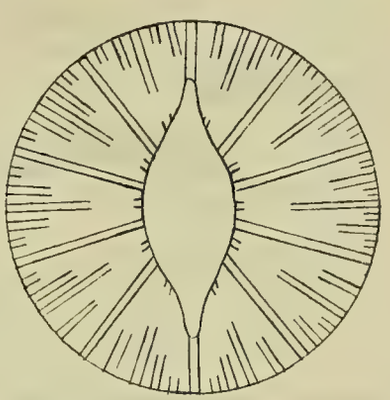


Fig. 12.

Alle Septenpaare mit Ausnahme der zehn ersteren sind mit Geschlechtsorganen versehen. Die Gebrüder Hertwig (1879, p. 91) sagen, dass die 12 Hauptsepten bei Tealia steril sind und dass bei den 12 Scheidewänden zweiter Ordnung die Geschlechtsorgane nur als kleine, tief unten gelegene Knötchen erscheinen. Es ist offenbar den Gebrüdern Hertwig aufgefallen, dass bei Urticina die Septen nach der Zehnzahl angeordnet sind.[1]

[1] Sie sagen (l. c., p. 84), dass die Septen in der Zahl über 100 sind und wahrscheinlich 192 wie bei Sagartia troglodytes.

Die Mesenterialfilamente sind wie gewöhnlich. Acontien fehlen.

Die Längsmuskeln der Septen sind gut entwickelt und erbieten, besonders bei grösseren Exemplaren, sehr kräftige Muskelpolster in den mittleren Partien der Septen. Sie sind wie auch die Parietobasilarmuskeln die kräftigsten, die ich gesehen habe. Das Mesoderm, auf dem die Längsmuskeln sitzen, liegt in sehr hohen Falten, die sehr dicht an einander stehen und von denen sekundäre Stützblätter ausgehen.

Die starken Parietobasilarmuskeln, die recht sehr an die bei Stomphia erinnern, sind scharf von den transversalen Muskeln abgesetzt. Die mesodermalen Muskeln, die wohl wahrscheinlich bei der Bildung der Parietobasilarmuskeln entstanden sind, treten sowohl auf Längs- als auf Querschnitten sehr deutlich hervor.[1] Die Parietobasilarmuskeln gehen etwas höher als zu dem Punkt, wo die Randstomata liegen. Die transversalen Septenmuskeln sind auch stark.

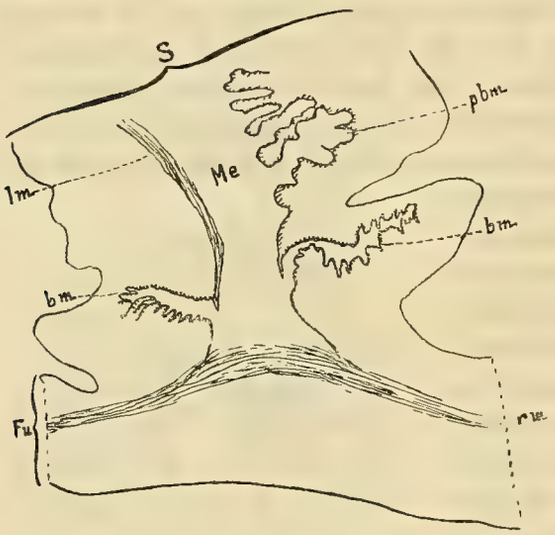


Fig. 13.

Die Basilarmuskeln sind sehr gut entwickelt und treten fürs blosse Auge deutlich hervor. Bald haben sie das Aussehen wie in Fig. 13 (von einem Exemplar aus Spitzbergen), bald zeigen sie sich auf Querschnitten bedeutend kürzer, aber mit bedeutend mächtigerem Mesoderm, das in tiefe, dicht stehende Falten zerteilt ist.

Jedes Septum ist mit einem grösseren Oralstoma und mit einem kleineren Randstoma versehen; das letztere liegt ein Stückchen unterhalb des Sphinkters. Selten fehlen die Randstomata und dann meistens an den stark muskulösen Septen (siehe p. 108).[2]

Fam. PARACTIDÆ (HERTWIG 1882).

Paractidæ, HERTWIG 1882, 1888, ANDRES 1883, DANIELSSEN 1890.
Actinines vulgaires, MILNE EDWARDS 1857, (p. p.).
Discosomæ, DUCHASS. & MICHELOTTI 1866, (p. p.).
Actininæ, VERRILL 1869 a, KLUNZINGER 1877, (p. p.).
Bunodidæ, GOSSE 1859*, 1860, MC. INTOSH 1875*, STUDER 1879, (p. p.).
Actinidæ, ANDRES 1880 b (p. p.).

Actininen mit Fussscheibe, mit sehr contractilen, mässig langen Tentakeln und zahlreichen, vollständigen Septen. Septenpaare der höheren Cyclus (vom dritten oder vierten an) unregelmässig entwickelt, so dass das Septum, das seine Längsmuskeln gegen den im Allgemeinen nächst niederen Septencyclus kehrt, mehr entwickelt ist als das andere in demselben Paare. Radialmuskulatur der Mundscheibe und Längsmuskulatur der Tentakeln im Allgemeinen mesodermal. Sphinkter mesodermal. Acontien und Cinclides fehlen. (Siehe Nachschrift).

[1] O. und R. HERTWIG (1879) geben (Taf. 2, Fig. 2) eine gute Abbildung von einem Querschnitt durch die Septenbasis, wobei die mesodermalen Muskeln längsgeschnitten worden sind.

[2] Taf. 2, Fig. 7 in der Arbeit der Gebrüder HERTWIGS 1879 giebt ein gutes Bild von einem Septum. Die Basilarmuskeln sind doch nicht von diesen Herren wahrgenommen.

R. HERTWIG führte (1882) die alten Genera Paractis und Dysactis mit drei von ihm benannten Genera, Tealidium, Antholoba und Ophiodiscus zu einer Familie Paractidæ mit folgendem Charakter zusammen (l. c., p. 35): »Hexactinien mit zahlreichen vollständigen Septen, sehr contractilen, mässig langen Tentakeln, welche völlig bedeckt werden können; Ringmuskel sehr stark mesodermal.» HERTWIG schliesst in dieser Familie sowohl glatte wie warzige Formen ein, während dagegen ANDRES (1883, p. 263), der kurz darauf unabhängig von HERTWIG und ohne Hinsicht auf anatomische Charaktere eine Familie mit demselben Namen aufstellte, nur solche Formen, deren Mauerblatt nicht mit Warzen versehen, sondern glatt ist, dahin rechnet. ANDRES charakterisiert nämlich die Paractiden mit ihren drei Genera, Paranthus, Paractinia und Paractis auf folgende Weise (l. c., p. 263): »*Forma*. Base più o meno aderente. Colonna variiforme, contrattile, liscia, senza pori, tubercoli, verruche o rivestimenti. Margini talora presente ma simplice e non sviluppato; non mai crenulato e fornito di acroragi. Tentacoli policicli, conici; retrattili; *Colore*, *Dimensioni* e *Giacitura* varii». Schliesslich sind die Genera von DANIELSSEN (1890) mit zwei neuen Kyathactis und Kadosactis vermehrt worden.

Ich habe vier Actinien untersucht, die alle wohl zu dieser Familie geführt werden müssen. Die eine ist die von GOSSE (1860, p. 222) beschriebene Stomphia Churchiæ, die mit einem sehr starken Sphinkter versehen ist und deren Tentakeln demzufolge vollständig bedeckt werden können. In Betreff der Actinostola callosa sagt VERRILL (1883, p. 56), dass die Tentakeln nur unvollständig bedeckt werden können, was ich auf dem einzigen lebenden Exemplar von dieser Species, das ich gesehen habe, konstatiert habe. In Betreff der zwei übrigen Species kann ich keine Auskunft erteilen, ob die Tentakeln eingezogen werden können; ich habe sie nämlich nur in konserviertem Zustand untersucht und nie lebend gesehen. Es ist ja möglich, dass sie nicht von dem Mauerblatt bedeckt werden können, weil sich auf allen konservierten Exemplaren keine eingezogenen befanden, obschon der Sphinkter besonders bei der einen Art recht stark war. Auch wenn es so wäre, scheint mir kein Grund vorhanden zu sein diese Species wie auch Actinostola callosa zu einer anderen Familie zu führen. Auch HERTWIG (1892, p. 49) führt das Genus Ophiodiscus zu Paractidæ, obschon das Mauerblatt die Tentakeln nicht bedecken zu können scheint.

Wichtiger sowohl in systematischer als in phylogenetischer Hinsicht fand ich durch die Untersuchung von unseren Individuen einige für diese gemeinschaftliche Charaktere. Der eine und der wichtigste ist die unregelmässige, aber doch gesetzmässige Entwicklung der Septen, die ich oben in der Diagnose der Familie ausgedrückt habe. Ich habe in der Diagnose »im Allgemeinen» zugelegt, weil in Betreff der Septen von dem dritten Cyclus an eine Variation vorzukommen scheint (siehe Schlussbetrachtung!) Ein anderes Merkmal ist das Vorhandensein einer wohl entwickelten mesodermalen Muskulatur. Die Längsmuskulatur der Tentakeln und die Radialmuskulatur der Mundscheibe sind nämlich in das Mesoderm eingerückt. So verhält es sich auch mit zwei von HERTWIG (1882, p. 36, 39) untersuchten Paractiden, Paractis excavata und Dysactis crassicornis, während bei Dysactis rhodora (l. c., p. 43) diese Muskeln entodermal sind. Obschon die mesodermalen Muskeln für die Gruppierung der Familie mir nicht so wichtig scheinen, dass keine Ausnahmen vorkommen können, ist es ja möglich, dass diese in anatomischen Hinsichten ziemlich unvollständig bekannte Art nicht mit unseren Arten und mit Dysactis crassicornis zu-

sammengeführt werden müssen, was wohl kommende Forschungen abmachen mögen. Übrigens ist es möglich, dass mehrere jetzt zu dieser Familie gerechnete Actinien bei einer näheren Kenntnis der Paractiden davon abgeschieden werden und eine eigene Familie bilden müssen. Auch die Abwesenheit von Acontien giebt einen sehr guten systematischen Charakter.

Genus **ACTINOSTOLA** Verrill 1883.

Urticina, Verrill 1882 (p. p.: U. callosa).

Paractiden mit dickem, derben Mauerblatt, mit mehr oder weniger deutlichen Tuberkeln durch unregelmässige Quer- und Längsfurchen am Mauerblatt gebildet. Tentakeln kurz, zahlreich, die inneren mehrmals länger als die äusseren, mit unregelmässigen Quer- und Längsfurchen. Mundscheibe ausgehöhlt. Von den vollständigen Septen sind nur die 12 ersten Septenpaare steril.

Verrill (1883, p. 56), der eine mehr vollständige, von ausschliesslich äusseren Charakteren geholte Beschreibung des Genus gegeben hat, sagt, dass das Genus Actinostola mit den Genera Bolocera und Urticina und besonders mit dem Actinauge nahe verwandt ist. Die anatomische Beschreibung, die hier unten gegeben wird, zeigt indessen, dass das Genus mit denselben nichts zu thun hat, sondern dass es weit von allen diesen Genera entfernt ist.

Von den drei Species dieses Genus, die ich hier unten beschrieben habe, sind die zwei ersten A. abyssorum und A. callosa sehr mit einander verwandt. Die dritte A. spetsbergensis steht dagegen etwas mehr isoliert, besonders in Betreff des Sphinkters, weshalb es vielleicht richtiger wäre, sie zu einem besonderen Genus zu führen.

Species ACTINOSTOLA ABYSSORUM n. sp.

Taf. I, Fig. 5, 10; Taf. VIII, Fig. 1, 2, 7, 8, 11; Taf. IX, Fig. 4.

? Bunodes abyssorum, Danielssen 1890, p. 39, T. 3, F. 3; T. 10, F. 8, 9.

Sphinkter nicht abgesetzt, aber gelagert, indem die Gruppen der Muskelmaschen von gröberen Bindegewebsbalken, die in der Längsrichtung des Tieres gehen, geschieden sind. Die mesodermalen Muskeln und ihre Maschen sehr fein. Septen mit Rand- und Oralstomata.

Fundort: Altenfjord 100 Faden. Ein einziges Exemplar, das gütigst von meinem Freunde Dr. L. Jägerskiöld zu meiner Verfügung gestellt ist, der es auf einer Reise in Finnmarken während des Sommers 1890 erhalten hat. Es wird in dem zoologischen Museum an der Universität zu Upsala aufbewahrt.

Grösse des konservierten Tieres. Durchmesser der Mundscheibe 10,00 Ctm. Höhe des Mauerblatts 6,00 Ctm. Weite des Schlundrohrs 6,00 Ctm. Durchmesser der Fussscheibe 7,00 Ctm. Länge der inneren Tentakeln 1,5—1,75 Ctm. und die der äusseren 0,5 Ctm.

Die Farbe des Tieres erinnerte nach Angabe des Herrn Jägerskiöld an die Farbe der Bunodes abyssorum, die Danielssen (1890, p. 39) in seiner grossen Arbeit beschrieben hat.

Die Form des Körpers und die der Tentakeln, die Zahl der letzteren und andere Charaktere erinnerten auch sehr an diese Art, so dass ich unsere Species mit der von DANIELSSEN für identisch anzusehen geneigt wäre, wenn DANIELSSEN (l. c., p. 41) nicht so ausdrücklich gesagt hätte, dass die Muskeln des Körpers entodermal und dass Acontien vorhanden sind. Was das erstere betrifft, so muss ich aufrichtig gestehen, dass ich nimmer richtig verstanden habe, was DANIELSSEN meint, wenn er sagt, dass die Muskeln des Körpers entodermal sind. Meint er die Ringmuskulatur des Mauerblatts im Allgemeinen oder den in den obersten Teilen des Mauerblatts liegenden von dieser differenzierten Sphinkter? Jene ist ja, so weit mir bekannt, in den allermeisten, wenn nicht in allen Fällen entodermal, während das Aussehen des Sphinkters sehr wechselnd und bald meso- bald entodermal ist. So weit ich einsehen kann, scheint DANIELSSEN, wenn er von der Muskulatur der Körperwand redet, die Ringmuskulatur im Allgemeinen und nicht den speciellen Sphinkter zu meinen, da er zum Beispiel von Actinauge nodosa, die nach HADDON (1889, p. 317) einen mesodermalen Sphinkter besitzt, sagt, (p. 43) dass »circulaere Muskler endodermale» sind. Und doch redet er (p. 44) von »circulaere Muskler, der danne fine Bundter, indesluttede i saerskilte Bindevaevsrum». Übrigens findet sich in dieser ganzen, grossen und in mehreren Hinsichten unvollständigen Arbeit keine Abbildung im Querschnitt von einem Sphinkter, der doch von so grossem systematischem Wert ist. Wie dem auch sei, ob Bunodes abyssorum mit unserer Art identisch ist oder nicht, was, da ich die Exemplare des Dr. DANIELSSEN nicht gesehen habe, gegenwärtig unmöglich mit Sicherheit zu sagen ist, kann die von DANIELSSEN beschriebene Art, wenn sie wirklich Acontien besitzt, nie zum Genus Bunodes nie zu der Familie Bunodidæ geführt werden, die nicht mit Acontien versehen sind.

Fig. 14.
Actinostola abyssorum von oben gesehen.

Der cylindrische Körper, der in den oberen Partien sich becherförmig erweitert, hat eine weite Fussscheibe, die mit zahlreichen, radialen Furchen und mit unregelmässigen Querfalten versehen ist.

Das derbe, dickwandige Mauerblatt, das bei dem durch die Konservierung stark zusammengepressten Exemplare etwas kürzer als die Breite der Fussscheibe ist, ist mit zahlreichen, unregelmässigen Quer- und Längsfurchen versehen (Taf. I, Fig. 10), wodurch grössere oder kleinere Erhöhungen oder Warzen auftreten, die doch nicht anders als die zwischenliegenden Partien des Mauerblatts gebaut sind. Diese Warzen, die mehr in trans-

versaler als in longitudinaler Richtung ausgezogen, sind wie Bunodes abyssorum in den mittleren Teilen des Körpers am meisten, in den unteren am wenigsten entwickelt.

Die Tentakeln (Taf. I, Fig. 5, 10) sind kegelförmig, am Ende etwas stumpf abgerundet und mit grossen, mit blossen Augen wahrnehmbaren Öffnungen versehen, welche sogar bei dem zusammengezogenen Tiere ungefähr so grob wie der Durchmesser einer Stecknadel sind. Übrigens sind sie mit zahlreichen sehr unregelmässigen Quer- und Längsfurchen ausgerüstet. Ihre Zahl scheint ungefähr 300 zu sein, die in mehreren und wahrscheinlich in sieben Cyclen (6—6—12—24—48—96—96) verteilt sind. Die Tentakeln der zwei ersteren Cyclen wie auch die der zwei äusseren stehen indessen sehr dicht. Der äusserste Cyclus sollte, wenn er vollständig wäre, aus 192 Tentakeln bestehen, aber da die Septen der letzten Ordnung nur teilweise angelegt sind, sind nicht mehr Tentakeln zur Entwicklung gekommen, da hier wie gewöhnlich die Zahl der Tentakeln mit derjenigen der Septen im Zusammenhang steht. Alle Tentakeln sind kurz, die inneren doch bedeutend länger als die äusseren, die fast nur wie warzenförmige Bildungen hervortreten (Taf. I, Fig. 10).

Der Bau der Tentakeln ist wie im Allgemeinen bei den Paractiden, d. h. die Längsmuskeln sind in das Mesoderm eingerückt. Obschon die Dicke des Mesoderms nicht so unbedeutend ist, ist gleichwohl der grösste Teil desselben in feine Maschen eingeteilt, so dass nur ein unbedeutender Rand desselben sowohl an der ektodermalen als an der entodermalen Seite ungeteilt übrig geblieben. Das Mesoderm, das übrigens gegen die ektodermale Seite zu eine Menge schmaler Ausbuchtungen oder Falten zeigt, ist also hier bedeutend mehr reduciert als bei nachstehender Art. Die feinen Muskelfibrillen kommen also auf sehr dünnen Stützlamellen zu sitzen (Taf. VIII, Fig. 2). Auf Längsschnitten sieht man, dass die entodermale Ringmuskelschicht wellenförmig ist, da das Mesoderm hier ziemlich regelmässige, obschon nicht tiefe Falten bildet. Das Ekto- und Entoderm sind sehr mächtig, ersteres auf den Rücken höher als in den Furchen wie auch die Nervenfaserschicht auf den Rücken mehr entwickelt ist. Die Nesselzellen des Ektoderms sind in grosser Zahl vorhanden.

Die Mundscheibe ist ausgebreitet und wahrscheinlich beim lebenden Tiere etwas schüsselförmig, sie ist mit zahlreichen, radialen, den Insertionen der Septen entsprechenden Furchen versehen, die nicht tief sind, aber doch deutlich hervortreten. Ausserdem finden sich zahlreiche, dicht stehende Ringfurchen (Taf. I, Fig. 5). Die radialen Muskeln der Mundscheibe sind wie die Längsmuskeln der Tentakeln in das Mesoderm eingerückt und erinnern in der Hauptsache an diese. Das Mesoderm ist doch nicht so sehr reduciert, weil gröbere Stützbalken hier und da, besonders wo die Mesenterien sich anheften, vorkommen, aber die Maschen sind bedeutend kleiner (Taf. VIII, Fig. 11). Die entodermale Muskulatur dagegen ist mehr entwickelt als die der Tentakeln, da die Falten der Stützlamelle recht dicht stehen, aber doch wenig verzweigt sind.

Das Schlundrohr zeigt nichts Besonderes. Es ist mit zahlreichen Längsfurchen, deutlichen Schlundrinnen und wohl markierten Gonidialwülsten (Taf. I, Fig. 5) versehen. Es umfasst ungefähr zwei Fünftel von der Länge des Mauerblatts, aber die Schlundrohrszipfel gehen ein Streckchen länger herab. Die Drüsenzellen des Ektoderms sind hier in grosser Zahl vorhanden.

Es kann zweifelhaft sein, ob die Mundscheibe über die Tentakeln herumgeschlagen werden kann, obgleich der Sphinkter mesodermal ist. Der Sphinkter ist nämlich im Verhältnis zur Grösse des Tieres sehr schwach und nicht so entwickelt wie bei untenstehender Art. Er war bei dem untersuchten Exemplar ungefähr 1 Ctm. lang und beträgt da, wo er am dicksten ist, etwa ein Drittel oder die Hälfte von der Dicke des Mauerblatts. Er wird nach unten nach und nach schmäler, ohne doch wie bei A. spetsbergensis abgesetzt zu sein. An Querschnitten sieht man sowohl die Maschen wie auch die Muskelfibrillen äusserst fein besonders in den oberen und unteren Partien. Wie bei A. callosa ist der Sphinkter in seinen oberen Teilen in mehrere Schichten eingeteilt, was durch eine periodische Einfaltung der Muskellamelle verursacht wird. Diese Perioden scheinen von anderen, unter denen das Mesoderm an Mächtigkeit zugenommen, unterbrochen worden zu sein, wodurch die Schichten des Ringmuskels von stärkeren oder schwächeren Partien des Mesoderms abgeschieden worden sind. Die ältesten d. h. die dem Ektoderm zunächst liegenden Schichten von Maschen sind ziemlich nahe an einander gerückt und ziemlich fein und schmal; darauf kommen zwei etwas breitere Schichten, deren Maschen etwas gröber sind und zwischen welchen und auf deren inneren Seiten verhältnismässig grobe Schichten von Mesoderm liegen; schliesslich nach dem Innern des Entoderms zu findet sich eine Partie, die mächtiger als die übrigen Schichten zusammengenommen und die von mehreren nicht scharf abgesetzten Schichten zusammengesetzt ist (Taf. IX, Fig. 4). In den unteren Teilen des Sphinkters kann man keine besonderen Schichten wahrnehmen. Die längst in das Mesoderm eingerückten Maschen sind in den oberen Teilen des Sphinkters am feinsten, in den unteren dagegen bedeutend gröber.

Die entodermale Ringmuskelschicht des Mauerblatts scheint nicht besonders entwickelt. Das Mesoderm hat eine bedeutende Dicke erhalten und übertrifft mehrmals das Ekto- und Entoderm. Es ist mit sehr zahlreichen, aber sehr kleinen, sternförmigen Bindegewebszellen und feinen Fibrillen versehen, die letzteren scheinen auf Längsschnitten durch das Mauerblatt eine radiale Richtung einzunehmen.

Um die Septen zu studieren habe ich ein Viertel des Tieres herausgeschnitten und Septenpaar für Septenpaar abgetragen. Sie waren in den drei Teilen, in denen ich dies Viertel zerlegt hatte, jeder also aus einem Zwölftel des Körpers bestehend, etwas ungleich entwickelt und die Septen desselben Paares waren auch nicht gleichmässig zur Entwicklung gekommen. Ich habe durch nebenstehende schematische Figur die relative Entwicklung der Septen anschaulich zu machen versucht; Sl bezeichnet das Schlundrohr. Auf dem zunächst an den einen von den Schlundfurchen liegenden Zwölftel waren nur Septen von erster—fünfter Ordnung vorhanden. Die Septen erster und zweiter Ordnung inserieren sich am Magenrohr in seiner ganzen Länge, die von der dritten nur in seiner halben. Die Septen des vierten Cyclus sind bedeutend mehr als die des fünften entwickelt, aber erreichen nicht das Schlundrohr. Auf den Septen der letzteren Cyclen kann man deutlich eine ungleiche Entwicklung der Septen, die demselben Paar angehören, wahrnehmen. Die Septen, die ihre Längsmuskeln gegen das nächst vorhergehende Paar kehren, waren nämlich bedeutend grösser als die übrigen. Fig. 15.

Etwas weiter in der Entwicklung ist das zweite Zwölftel gekommen. Die Septen der dritten Ordnung waren mit dem Schlundrohr in fast seiner ganzen Länge zusammen-

gewachsen und die Mesenterien von der vierten hatten das Schlundrohr kaum erreicht. Ausser den Scheidewänden der fünften Ordnung, die ungefähr wie im vorhergehenden Teil entwickelt sind, finden sich in zwei Zwischenfächern Paare von einem sechsten Cyclus und diese stehen auf der Seite, wo das stärkste Septum von fünfter Ordnung sich vorfindet. In einem Zwischenfach findet sich übrigens ein kleines Paar, das entweder ein abnormes Gebilde oder ein Septum eines siebenten Cyclus ist (Fig. 16). Schliesslich finden wir in Fig. 17 die Septen der sechsten Ordnung, die bei dem grössten Septum des fünften Cyclus stehen, in allen Zwischenfächern entwickelt Sie sind nur in den oberen und unteren Teilen des Körpers vorhanden, während die Zwischenpartie vermisst wird oder nur unbedeutend vorsteht. Die Septen der vierten Ordnung sind mit zwei Dritteln des Schlundrohrs zusammengewachsen. Die Septen sind hier also, wie wir auch bei anderen Paractiden finden werden, ungleich zur Entwicklung gekommen und die Septen desselben Septenpaar legen sich nicht gleichzeitig an. Wir wollen nachher zu dieser Sache zurückkommen.

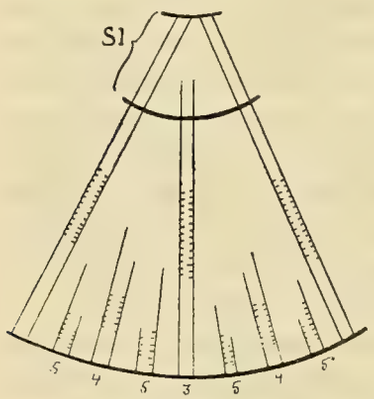


Fig. 15.

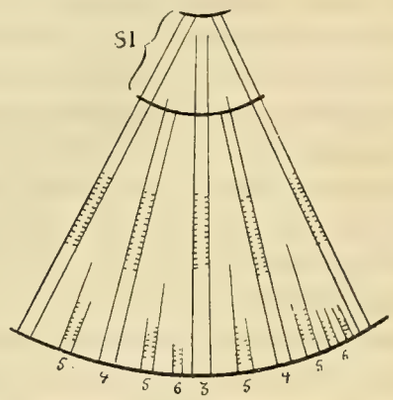


Fig. 16.

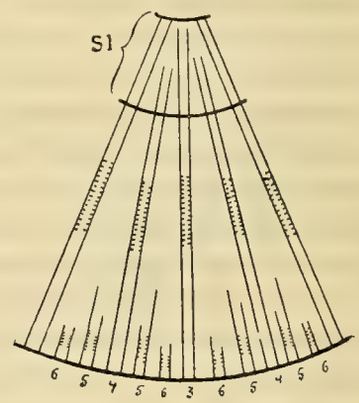


Fig. 17.

Alle Septen mit Ausnahme der ersten, zweiten und sechsten Ordnung sind mit Geschlechtsorganen (Hoden) versehen. Vermutlich finden sich solche bei mehr entwickelten Tieren auch auf denen des sechsten Cyclus. Mesenterialfilamente, wie gewöhnlich gebaut, sind auf allen Septen mit Ausnahme der letzten (sechsten) Ordnung vorhanden. Keine Acontien, die von DANIELSSEN (1890, p. 41) bei Bunodes abyssorum an den Septen von dritter Ordnung angetroffen worden sind, habe ich wahrgenommen. Alle vollständigen Mesenterien sind mit einem ziemlich grossen Oralstoma versehen, übrigens finden sich auf jedem Septum mit Ausnahme des letzten Cyclus und bisweilen des fünften ein grosses Randstoma, das ein Stückchen von dem äusseren Rande des Septums liegt und das von dem Mauerblatt durch den Parietobasilarmuskel abgeschieden ist (Taf. VIII, Fig. 1).

Die Muskulatur der Septen (Taf. VIII, Fig. 1) ist im Allgemeinen sehr gut entwickelt, besonders gilt es von dem Parietobasilarmuskel und den Längsmuskeln, während die transversalen wie gewöhnlich schwächer sind. Starke Muskelfaser gehen von der Fussscheibe aus und inserieren sich an das Mauerblatt einen Parietobasilarmuskel bildend, der fast bis zu dem unteren Ende des Sphinkters reicht. Der Parietobasilarmuskel ist also höher als zwei Drittel von

der Länge des Mauerblatts, obschon er in seiner allerobersten Partie sehr schmal ist. Die Basilarmuskeln sind recht gut entwickelt, obschon von anderem Aussehen als was man bei folgender Species oder zum Beispiel bei Stomphia trifft. Sie sind mehr nach der Länge des Septums ausgestreckt und die Ausbuchtungen, die bei diesen Species auf beiden Seiten des Septums sich finden, fehlen hier, da die Falten der Stützlamelle nicht von einer einzigen Stelle an der Septenbasis entspringen, sondern hier und da, die eine nach der anderen, von den Basalteilen der Septen ausgehen. Die Basilarmuskeln sind also hier nicht so wie bei diesen Arten differenziert.

Die Konservierung der Septen war für histologische Zwecke nicht so gut wie wünschenswert wäre; ich habe doch deutlich gesehen, was recht interessant ist, dass die entodermalen Muskeln in das Mesoderm teilweise eingerückt und also *mesodermal* geblieben sind. Bei Querschnitten durch stärkere Septen sieht man auf den dem Mauerblatt zunächst liegenden Partien der Septen quergeschnittene Muskelfaser in dem hier gewöhnlich dickeren Mesoderm liegen. Diese mesodermalen Muskeln sind doch nichts anders als solche, die von Hertwig (1879, p. 72) bei Tealia und bei anderen Actinien beschrieben worden und die hier noch mehr als bei diesem Genus entwickelt sind. Diese Muskeln denken sich die Gebrüder Hertwig (l. c., p. 73) bei der Bildung des Parietobasilarmuskels entstanden, der wahrscheinlich durch eine Faltung der Septenbasis entwickelt wird. Ausser diesen mesodermalen Muskeln sind doch andere, die deutlich durch eine Faltung der *Längsmuskeln* entstanden waren, vorhanden, was, so weit mir bekannt, bisher nicht beschrieben worden ist. Taf. VIII, Fig. 8 zeigt uns eine Abbildung von einem Septenpaar im Querschnitt unterhalb des Schlundrohrs. Die inneren Teilen des Muskelpolsters, das von den Längsmuskeln gebildet wird, sind oft bedeutend mächtiger als die äusseren. Hier (x) sind durch eine reichliche Faltung der Muskellamelle Teile von den entodermalen Muskeln in das Mesoderm eingerückt, wodurch ein gross- oder feinmaschiges Netzwerk entsteht (auch Taf. VIII, Fig. 7). Auf den kleineren Septen habe ich nicht mesodermale Muskeln wahrgenommen. Die Falten der Stützlamelle sind da, wo die Längsmuskeln sitzen, am höchsten und gewöhnlich ziemlich reich verzweigt. Sie stehen auch hier bedeutend dichter als die, auf denen die Parietobasilarmuskeln sitzen, die auch nicht so verzweigt sind. Die Muskelfalten der kleineren Septen sind natürlich nicht so gut entwickelt wie die der stärkeren. Die longitudinalen Muskelfalten, die in der Mitte des Septums liegen, sind wenigstens bei den vollständigen Septen etwas stärker als die der übrigen Septenteilen.

Species ACTINOSTOLA CALLOSA Verrill.

(Taf. I, Fig. 17, 19; Taf. IV, Fig. 1; Taf. VIII, Fig. 3; Taf. IX, Fig. 5, 6).

Urticina callosa sp. n., Verrill 1882, p. 224, 315.
Actinostola » Verr., » 1883, p. 57.

Sphinkter wie bei voriger Species. Die mesodermalen Muskeln und ihre Maschen ziemlich grob. Septen ohne Randstomata. Mauerblatt fleischfarbig etwas ins blaue spielend, mit den zwischen den Tuberkeln liegenden Furchen gelbrot. Tentakeln und äusserer Teil der Mundscheibe gelbrot, Schlundrohr und Lippenwülste schwach braunrot.

Fundort: Alle Exemplare, die ich im konservierten Zustand untersucht habe, sind aus den Sammlungen des Reichsmuseums.[1] Sie waren alle mit Ausnahme von einem, das bei Väderöarne gefunden worden ist, während der Expedition des Kanonenboots Gunhild im Skagerakk auf etwa 370 Faden Tiefe eingesammelt. Ich habe selbst nur ein einziges Exemplar in lebendem Zustand gesehen, das ich 1892 in dem Gullmarsfjord auf 40—50 Faden Tiefe erhielt.

Grösse: Das grösste Exemplar, das ich untersucht habe, betrug: Durchmesser der Fussscheibe und der der Mundscheibe 8,5 Ctm. Höhe des Mauerblatts 10 Ctm. Länge der inneren Tentakeln etwa 2 Ctm., die der äusseren 0,5 Ctm. Bei einem der kleineren becherähnlichen Exemplare waren der Durchmesser der Fussscheibe 1,5 Ctm. und der der Mundscheibe 3,0 Ctm. und die Höhe des Mauerblatts 3,2 Ctm.

Die Farbe des einzigen lebenden Individuums, das ich gesehen: Fussscheibe schwach fleischfarbig. Mauerblatt fleischfarbig etwas ins blaue spielend mit den zwischen den Tuberkeln liegenden Furchen gelbrot. Tentakeln und äussere Partien der Mundscheibe, wo die Tentakeln anheften, gelbrot, innere Partien der Mundscheibe wie das Mauerblatt gezeichnet. Schlundrohr und Lippenwülste schwach braunrot, besonders die obersten Ränder des Schlundrohrs.

Jüngere Exemplare haben eine becherförmige Gestalt, während ältere, wenigstens konservierte und kontrahierte Exemplare mehr cylindrisch sind. Da die grösseren und die kleineren Exemplare übrigens in der Hauptsache übereinstimmen, so kann dieser unbedeutende Umstand nicht Veranlassung geben, zwei verschiedene Species aufzustellen.

Die Fussscheibe ist kreisrund mit radialen und cirkulären Furchen versehen, die ihr ein rautenförmiges Aussehen verleihen und der Durchmesser derselben ist bei jüngeren Exemplaren bedeutend geringer als derjenige der Mundscheibe.

Das derbe, fast knorpelharte Mauerblatt, dessen Mesoderm eine bedeutende Dicke erhalten hat, ist bei jüngeren Tieren in den niederen Partien glatt mit unregelmässigen und teilweise undeutlichen Längsfurchen, in den oberen dagegen mit unregelmässigen, flachen Erhöhungen (Warzen) versehen. Mit zunehmendem Alter werden die Längsfurchen bedeutend tiefer, während gleichzeitig das Mesoderm dicker wird, und die Längsfurchen werden von wenig tiefen Querfurchen gekreuzt; in dem oberen Drittel dagegen, das auf derselben Höhe, wo die Mundöffnung liegt, beginnt, treten zahlreiche und dicht stehende Knoten deutlicher hervor, wie man auf Fig. 18, p. 73 bei dem grössten konservierten Exemplar, das ich untersucht habe, sehen kann. Die Längsfurchen, die ein Stückchen von der Fussscheibe aufhören oder wenigstens mehr undeutlich werden, scheinen, da sie wenig zahlreich sind — bei obengenanntem Exemplar waren 24 vorhanden — möglicherweise den Insertionen der stärksten Mesenterien zu entsprechen.

Nicht immer sind die Längsfurchen am Mauerblatt so tief, oft sind sie nicht deutlicher als die Querfurchen, wodurch das Mauerblatt ein sehr charakteristisches, grosscarriertes Aussehen erhält.

---

[1] Während des Druckes dieser Abhandlung habe ich in den Sammlungen des Reichsmuseums zwei Exemplare von Actinostola (Urticina) callosa von N. America angetroffen, die durch Prof. VERRILL selbst erhalten worden sind und die, so weit ich habe finden können, mit der Species von unseren Küsten übereinstimmen.

Die Tentakeln sind wie bei der oben beschriebenen Art sehr zahlreich und in mehrere Cyclen nach der Sechszahl angeordnet und, da ihre Zahl gewöhnlich derjenigen der Septen entspricht, können bei grösseren Exemplaren mehrere hundert Tentakeln vorhanden sein. Wahrscheinlich sind sie bei solchen Exemplaren in sechs Cyclen gruppiert (12—12—24—48—96—192), bei kleineren Exemplaren fehlt der äusserste Cyclus. Von den Tentakeln, die sehr dicht stehen, sind die inneren bedeutend (ungefähr vier Mal) länger als die äusseren, obschon auch die ersteren recht kurz sind. Sie sind conisch, mit unregelmässigen Quer- und Längsfurchen versehen, die ihnen ein runzeliges Aussehen geben und die deutlich am lebenden Tier hervorstehen, am Ende etwas stumpf zugespitzt und mit einer ziemlich deutlichen Öffnung.

In Betreff des Baues der Tentakeln sind auch hier die Längsmuskeln in das Mesoderm eingerückt. Die Muskelfibrillen sind dagegen bedeutend gröber als bei A. abyssorum und liegen besonders bei älteren Exemplaren näher an dem Ento- als dem Ektoderm. Bei jüngeren Individuen sind die Maschen gross, bei älteren dagegen mehr in kleinere Maschen eingeteilt (Taf. VIII, Fig. 3). Das Ekto- und Entoderm scheinen, so weit man nach den wahrscheinlich nur in Spiritus konservierten Exemplaren urteilen kann, wie gewöhnlich gebaut und das Mesoderm ist, obschon nicht so stark wie dasjenige des Mauerblatts entwickelt, doch mächtig und mit kleinen, sternförmigen Bindegewebszellen mit einem unbedeutenden Kerne versehen; hier und da sieht man stärkere Fasern in transversaler Richtung gehen. Da die Tentakeln reich gefaltet sind, sieht man auf Querschnitten das Mesoderm sowohl gegen die ektodermale wie gegen die entodermale Seite eine Menge von Ausbuchtungen machen; vermutlich waren sie wenigstens teilweise durch die Kontraktion entstanden.

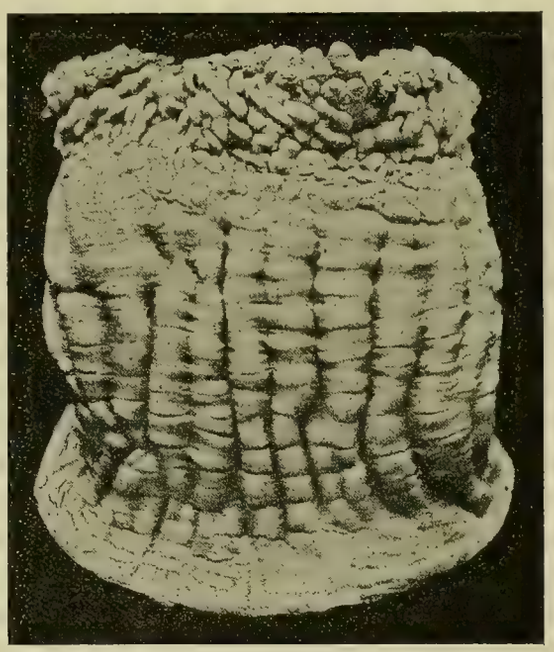


Fig. 18.

Die Mundscheibe ist so stark schüsselförmig ausgehölt, dass die Mundöffnung ungefähr auf drei Viertel von der Höhe des Mauerblatts zu liegen kommt. Sie sind mit radialen, den Insertionen der Septen entsprechenden Furchen versehen, die bei dem am besten konservierten Tiere deutlich hervortreten. Deutliche Querfurchen treten auch an der Mundscheibe auf. Die radialen Muskeln sind ungefähr wie die der Tentakeln entwickelt und in dem Mesoderm eingebettet. Gegen die entodermale Seite zu macht das Mesoderm eine Menge von Ausbuchtungen, so dass die Contour der Stützlamelle auf Radialschnitten wellenförmig scheint. Von diesen Ausbuchtungen gehen auf dem Rücken wenige, blattförmige, nicht verzweigte Bindegewebsfortsätze aus, während in den Furchen keine solche vorhanden sind. Die entodermale Muskellamelle zeigt also

hier keine bedeutenden Falten. Das Mesoderm ist in der Umgebung des Mundes stark verdickt.

Das mit tiefen, breiten Längsfurchen versehene Schlundrohr ist im Verhältnis zur Grösse des Tieres ziemlich kurz mit Ausnahme der Schlundrohrszipfel, die bei grösseren Individuen nahe an die Fussscheibe gehen. Die Schlundfurchen beginnen mit zwei deutlichen aber verhältnismässig kleinen Lippenwülsten.

Wenn auch der Sphinkter mesodermal ist, scheint die Mundscheibe sich nicht ganz und gar über die Tentakeln herumschlagen zu können. Man kann dies daraus schliessen, dass von allen untersuchten, konservierten Exemplaren bei keinem das Mauerblatt über die Tentakeln vollständig herumgestülpt war. Auch ist der Ringmuskel im Verhältnis zur Grösse des Mauerblatts ziemlich schwach und erreicht noch nicht bei älteren Individuen in seiner grössten Breite die halbe Dicke des Mauerblatts. In seinen allerobersten Partien ist er recht schmal, erweitert sich etwas nach unten um schliesslich nach und nach schmäler zu werden, bis er ungefähr da, wo die Grenze zwischen den Knoten und den Längsfurchen des Mauerblatts ist, in die Ringmuskelschicht des Mauerblatts übergeht. An Querschnitten durch Tiere von verschiedenem Alter ist deutlich zu ersehen, dass je älter das Tier wird, je mehr wächst die Ringmuskelschicht. Wenn man ein Stück von einem Querschnitt durch den Ringmuskel eines jungen Tieres (Taf. IX, Fig. 6) mit dem eines älteren (Taf. IX, Fig. 5) vergleicht, sieht man, dass der Sphinkter des ersteren, wie natürlich, mit den dem Ektoderm zunächst liegenden Teilen des letzteren ungefähr gleich gebaut ist. Hier liegen die Maschen der Muskelfibrillen mehr unregelmässig zerstreut und bilden keine von grösseren Bindegewebsbalken wohl getrennten Schichten wie in den jüngeren Teilen der älteren Exemplare, wo man abwechselnd Schichten von dicht an einander liegenden Maschen von Muskelfibrillen und dickere Partien von Stützsubstanz sieht. Die Faltung der entodermalen Muskellamelle scheint also im jüngeren Alter des Tieres mehr unregelmässig zu verlaufen als im späteren, wo sie deutlich von Ruheperioden unterbrochen wird, worunter nur das Mesoderm an Mächtigkeit zunimmt. Im Vergleich mit der vorher beschriebenen Art sind sowohl die Muskelfibrillen wie die trennenden Bindegewebsbalken bedeutend gröber. Die Höhe des Ekto- und Entoderms des Mauerblatts ist im Verhältnis zur Dicke des derben Mesoderms sehr unbedeutend. Die entodermale Ringmuskelschicht des Mauerblatts ist wenig verzweigt. Die Fibrillen des Mesoderms scheinen hauptsächlich in longitudinaler Richtung zu verlaufen.

Die Septenpaare sind bei voll entwickelten Tieren 192 (6—6—12—24—48—96), bei kleineren Exemplaren wie z. B. einem solchen, das auf Taf. I, Fig. 19 abgebildet ist, fehlt die letzte Ordnung der Septen. Die zwölf Paare der ersten und zweiten Ordnung wie auch die der letzten sind mit keinen Geschlechtsorganen versehen. Vermutlich erhalten auch die Septen des letzten Cyclus mit zunehmendem Wachstum ebenfalls solche. Sie waren nämlich bei dem am meisten entwickelten Exemplare nicht weiter zur Entwicklung gekommen, als dass sie in den oberen und bisweilen nur in den unteren Teilen des Mauerblatts vorhanden waren; ausnahmsweise sind diese mit Mesenterialfilamenten versehen. Alle Septen sind mit Ausnahme der zwei letzten Cyclen mit dem Schlundrohr zusammengewachsen; bisweilen erreichen auch einzelne Septen von der vorletzten Ordnung das Schlundrohr. Bei jüngeren Tieren sind also 24, bei älteren 48 vollständige Septenpaare vorhanden.

Die Septen der ersten und zweiten Ordnung sind ungefähr gleich entwickelt und mit dem Schlundrohr in seiner ganzen Länge zusammengewachsen; die 24 Septen des dritten Cyclus inserieren sich auf einem bis zwei Dritteln des Schlundrohrs. Die 24 darauf folgenden Paare scheinen immer, wenigstens teilweise, bei grösseren Individuen das Schlundrohr zu erreichen. Von den übrigen Septenpaaren sind die 48 von der fünften Ordnung etwas mehr als die der sechsten entwickelt und inserieren sich auf einem bis zwei Dritteln von der Mundscheibe.

Wie bei der vorigen Art sind die Septen unregelmässig, aber doch nach einem Gesetze angeordnet. Die nebenstehende Fig. 19 von einem Zwölftel des Körpers zeigt am schönsten die ungleiche Entwicklung der Septen, die von den Septen vierter Ordnung an eigentlich beginnt, obgleich sie bisweilen schon bei den Septen vom dritten Cyclus gesehen werden kann, indem das Septum von der dritten Ordnung, welches dem Septenpaare des zweiten Cyclus zunächst liegt, etwas, wiewohl unbedeutend, mehr als das andere in demselben Paare entwickelt ist, was noch mehr bei Actinostola spetsbergensis ausgeprägt ist, wie wir unten sehen werden. Von den Septen vierter Ordnung an dagegen ist das Septum, das seine Längsmuskeln gegen die Paare des nächst niedrigen Cyclus kehrt, stärker als das andere von demselben Septenpaare. Ich habe dies Verhalten auch bei jüngeren Individuen konstatieren können.

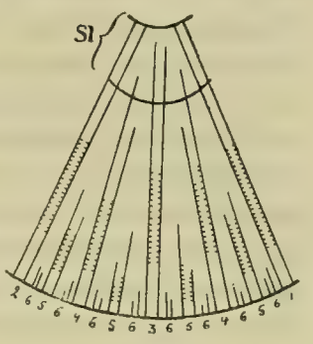


Fig. 19.

Nicht nur die einzelnen Septen sondern auch die Septenpaare von demselben Cyclus sind ungleich entwickelt und zwar so, dass das Vorhandensein eines stärkeren Septums von einer niedrigen Ordnung eine stärkere Entwicklung fordert von dem Septenpaare nächst höherer Ordnung, das neben diesem steht. Zwar scheinen die beiden Septen von vierter Ordnung ungefähr gleich entwickelt zu sein, wenigstens habe ich nicht mit Sicherheit wahrnehmen können, dass das Septenpaar, das auf der Seite steht, wo das am meisten entwickelte Septum von dritter Ordnung liegt, entwickelter ist als das andere, das bei dem kleineren Septum sich vorfindet, aber auf übrigen weniger entwickelten Septen kann man deutlich sehen, dass von den Paaren des fünften (resp. sechsten) Cyclus die Paare, die den grössten Septen von vierter (resp. fünfter) Ordnung zunächst stehen, am weitesten in der Entwicklung gekommen sind. Von den Mesenterien des fünften (sechsten) Cyclus sind also die, welche auf beiden Seiten von den Septen der dritten (vierten) Ordnung liegen, am wenigsten entwickelt.

Zum Unterschied von A. abyssorum fehlen hier Randstomata, während dagegen kleine Oralstomata sich finden. Ebenso werden Acontien vermisst. Mesenterialfilamente sind auf allen Septen mit Ausnahme derjenigen des letzten Cyclus vorhanden.

Da wie bei A. abyssorum die Mundscheibe (Taf. I, Fig. 19) schüsselförmig ausgehöhlt ist, wird der obere Teil des Septums recht schmal, wie auch die Septen übrigens nicht besonders breit sind. So wohl der Parietobasilarmuskel, der sich gewöhnlich zur Hälfte, bisweilen fast zu zwei Dritteln der Höhe des Mauerblatts erstreckt, wie auch die Längsmuskeln (Taf. I, Fig. 19) sind recht gut entwickelt. Die transversalen Muskeln dagegen zeigen sich zwar in ihrem oberen und unteren Verlauf recht stark, in den mittleren Partien aber wenig entwickelt. Sowohl die

transversalen wie die longitudinalen Muskellamellen sind doch wenig verzweigt, weil die Falten des Mesoderms, das auch hier wie das des Mauerblatts wenigstens auf den stärkeren Septen sehr mächtig ist, wenig und gross sind, so dass die Contour der Septen auf Querschnitten bei schwacher Vergrösserung wellenförmig erscheint. Die secundären Stützblätter, die davon ausgehen, sind unbedeutend und nur in den dem Mauerblatt zunächst liegenden Partien, wo das Mesoderm weniger entwickelt und recht scharf von den übrigen Partien des Septums abgekehrt ist, etwas verzweigt. Bei jüngeren Exemplaren ist doch das Mesoderm der Septen nicht so stark entwickelt.

Die Basilarmuskeln (Taf. IV, Fig. 1) sind sehr stark und erinnern in der Hauptsache an die der Stomphia, aber sind mehr in transversaler Richtung ausgezogen. Die Falten der Muskellamelle stehen hier auch viel dichter und beginnen gleich an der Basis des Septums, während bei Stomphia die Muskellamelle ein Stückchen davon anfängt sich zu falten.

Auf Querschnitten durch die unteren Teilen des Körpers sieht man auch bei dieser Art wie die transversalen Muskeln an der Basis der Septen, wo sich der Parietobasilarmuskel befindet, in das Mesoderm eingerückt sind. Die dadurch entstandenen mesodermalen Muskeln kommen, da der Parietobasilarmuskel stark ist, näher an den Längsmuskeln als dem Parietobasilarmuskel zu liegen. Das Mesoderm des Mauerblatts zeigt hier parallel mit und gleich an der Ringmuskelschicht starke Bindegewebsfibrillen, während der übrige Teil der Stützlamelle keine solche besitzt.

Species ACTINOSTOLA SPETSBERGENSIS n. sp.

Taf. I, Fig. 15; Taf. VIII, Fig. 9, 10; Taf. IX, Fig. 1.

Sphinkter stark, nicht gelagert aber scharf abgesetzt, springt auf der Oberfläche des Mauerblatts als eine circuläre Wulst hervor. Randstomata auf den stärksten Septen vorhanden.

Fundort: Spitzbergen. Ein Exemplar von meinem Freunde Baron A. Klinkowström während der Expedition nach Spitzbergen 1890 bei Recherche Bay gefunden. Es wird in den Sammlungen des zootomischen Instituts der Hochschule zu Stockholm aufbewahrt.

Grösse des konservierten Tieres. Durchmesser der Fussscheibe 1,5 Ctm. und der der Mundscheibe 3 Ctm. Höhe des Mauerblatts 2,6 Ctm. Länge der inneren Tentakeln 0,6 Ctm. und die der äusseren 0,15 Ctm.

Farbe: nicht wahrgenommen.

Wie bei den oben beschriebenen Arten des Genus Actinostola hat der Körper eine becherförmige Gestalt, so dass der Durchmesser der Fussscheibe, der mit unregelmässigen, tiefen, radialen Furchen versehen ist, bedeutend der Mundscheibe unterlegen ist.

Auf dem Mauerblatt sind auch wie bei obigen Arten unregelmässige Quer- und Längsfurchen vorhanden, die doch nicht so tief sind, weshalb die dadurch gebildeten Erhöhungen oder Knoten nicht hier so deutlich hervorstehen (Taf. I, Fig. 15). In den obersten Partien dicht unter den Tentakeln treten die Längsfurchen nicht weiter oder unbedeutend hervor, während die Ringfurchen mehr markiert sind. Das Mesoderm des Mauerblatts ist im Vergleich mit dem der vorigen Species nicht so mächtig und scheint im Allgemeinen wenig dicker als

das Entoderm, das hier bedeutend höher als das Ektoderm ist. Ein Stückchen von den Tentakeln wird doch das Mesoderm, um den Sphinkter zu vergrössern, vielfach breiter. Hierdurch wird der alleroberste Teil des Mauerblatts von dem übrigen abgesetzt und springt als eine ringförmige Falte aus, die doch von den Tentakeln durch keine Furche geschieden ist.

Die kurzen, cylindrischen, am Ende abgestumpften Tentakeln sind zahlreich und betragen ungefähr 140 in der Zahl. Sie sind nach der Sechszahl gruppiert und in sechs Cyclen eingeteilt (6--6—12--24—48—48). Der letztere Cyclus sollte wohl, wenn sie voll entwickelt wären, aus 96 bestehen. Die inneren sind mehrere Male länger als die äusseren, die fast wie kleine Warzen hervorstehen und sehr dicht stehen. Alle sind quer tief, aber unregelmässig gefaltet und am Ende wahrscheinlich mit einer Öffnung versehen, obschon ich nicht eine solche mit der von HERTWIG angewandten Methode habe entdecken können.

Die Längsmuskulatur der Tentakeln ist auch hier in das Mesoderm hiereingerückt und liegt, die Falten des Mesoderms ausgenommen, ungefähr in der Mitte desselben. Auf Längsschnitten durch die Tentakeln scheint das Mesoderm nämlich sowohl gegen die ektodermale Seite eine Menge von Ausbuchtungen zu machen, die der Unregelmässigkeit der Furchen zufolge auch auf Querschnitten auf der ektodermalen Seite hervortreten. Die Stützlamellen, die die Längsmuskeln von einander scheiden, sind recht fein, aber doch bedeutend gröber als bei A. abyssorum, wie auch die Muskelfibrillen selbst dicker sind. Die Längsmuskelschicht nimmt hier auch nicht fast die ganze Dicke des Mesoderms wie bei dieser Art ein. Die Ringmuskeln bilden eine sehr dünne Schicht, die auf den entodermalen Falten des Mesoderms sitzen. Das Mesoderm selbst wie auch das Ekto- und Entoderm scheint wie gewöhnlich gebaut und sternförmige Bindegewebszellen sind hier und da vorhanden.

Die weit ausgebreitete Mundscheibe ist mit tiefen, radialen Furchen verschen, die den Insertionen der stärkeren Mesenterien entsprechen. Die Radialfurchen werden von schwächeren, cirkulären Furchen gekreuzt. Wenn man die ersteren dieser Furchen genau betrachtet, wird es auch deutlich, dass die Septen, was wir unten sehen werden, nicht regelmässig entwickelt sind. Die Radialmuskulatur der Mundscheibe ist auch in das Mesoderm eingerückt und erinnert in der Hauptsache an die Längsmuskulatur der Tentakeln. In den dem Schlundrohr zunächst liegenden Partien, wo das Mesoderm wie gewöhnlich mächtiger als in anderen Teilen der Mundscheibe ist, sieht man auf Querschnitten hier und da Gruppen von Maschen der Muskelfibrillen, die von mächtigen Bindegewebspartien getrennt werden, liegen (Taf. VIII, Fig. 10). Je länger man nach den Tentakeln geht, je dünner werden die Bindegewebsbalken, bis man schliesslich eine zusammenhängende Schicht von dünnen Maschen erhält, die doch oft da, wo die Mesenterien sich anheften, von dickeren Balken der Stützlamelle unterbrochen sind (Taf. VIII, Fig. 9). Die Falten des Mesoderms, auf denen die Ringmuskeln sitzen, sind unbedeutend und nicht verzweigt, aber stehen viel dichter als auf den Tentakeln.

Das weite Schlundrohr, dessen Durchmesser die Hälfte von dem der Mundscheibe einnimmt, so dass die Entfernung zwischen den inneren Cyclus der Tentakeln und dem Schlundrohr unbedeutend ist und nicht so lang wie die Länge dieser Tentakeln, ist mit zwei deutlichen Lippenwülsten und wenigen Längsfurchen versehen. Die Schlundfurchen sind wenig gefaltet und die Schlundrohrszipfel, die wenig länger als das übrige

Schlundrohr sind, reichen fast bis zur Fussscheibe. Übrigens ist das Schlundrohr wie gewöhnlich gebaut und mit zahlreichen, körnigen Drüsenzellen versehen, während auf der Mundscheibe homogene überwiegend vorhanden sind.

Auf der Fig. 15, Taf. I kann man sehen, dass die Tentakeln nicht eingezogen waren. Ich glaube doch, dass das Mauerblatt über die Tentakeln umgeschlagen werden kann, da der Sphinkter hier bedeutend mehr entwickelt als bei den vorigen Arten ist und fast die ganze Breite des Mauerblatts einnimmt. Und weil, wie oben gesagt, das Mesoderm in den obersten Teilen plötzlich an Dicke zunimmt, so dass eine ringförmige Falte aufsteht, wird dadurch ein sehr kräftiger mesodermaler Ringmuskel (Fig. 1, Taf. IX) gebildet. Er würde etwas an den von Stomphia erinnern, wenn er nicht, erst die ganze Breite des Mauerblatts einnehmend, rasch schmäler würde und dann in die entodermale Muskelschicht des Mauerblatts überginge. Der Sphinkter wird also scharf abgesetzt und gehört eigentlich nur der stark verdickten oberen Partie des Mauerblatts an. Bei Stomphia dagegen ist, wie wir unten sehen werden, das Mauerblatt in den oberen Partien verhältnismässig wenig verdickt und der Ringmuskel wird langsam nach unten schmäler. Das Mesoderm ist nämlich auch hier wie bei Stomphia in dünne Lamellen eingeteilt, die auf Querschnitten ein schönes, ziemlich regelmässiges Netzwerk bilden, dessen Maschen die Muskelfibrillen tragen. Die Knoten der Maschen sind hier und da etwas mehr verdickt, besonders gegen die ektodermale Seite zu, wo die Maschen der Muskelfibrillen von etwas gröberen Bindegewebspartien geschieden sind, gewöhnlich aber nicht dicker als die übrigen Teile derselben. Dem Ektoderm zunächst sieht man kleine Maschen in dem Bindegewebe zerstreut liegen. Ein ungefähr gleichartiger, gurtförmiger Ringmuskel, durch eine Verdickung von dem Mesoderm nach der ektodermalen Seite entstanden, ist von R. Hertwig (1882, p. 45, Fig. 2, Taf. VI) bei einer anderen Paractide, Tealidium cingulatum, beschrieben. Die Reduction von dem Mesoderm des Sphinkters ist indessen nicht so weit wie bei unserer Art gegangen. Die entodermale Ringmuskelschicht des Mauerblatts ist nicht besonders entwickelt.

Um eine nähere Kenntnis von den Septen zu erhalten, habe ich den einen Mundwinkel aufgesucht, ein Sechstel des Körpers ausgeschnitten und das eine Septenpaar nach dem andern untersucht. Die Septen von der ersten Ordnung waren mit dem Schlundrohr in seiner ganzen Länge zusammengewachsen wie auch die des zweiten Cyclus, obschon sie weniger entwickelt waren. Von den zwölf Septenpaaren der dritten Ordnung waren die Septen, — was auf beistehender schematischer Figur deutlich ist — welche ihre Längsmuskeln gegen die Septen der *ersten* Paare kehren, mehr als die anderen entwickelt und inserieren sich auf der Hälfte oder auf einem Drittel von dem Mauerblatt, während die Mesenterien, die mit jenen Paar bilden nur mit einem unbedeutenden Zipfel an das Schlundrohr reichen. Alle diese Scheidewände mit Ausnahme der schwächsten von dem dritten Cyclus sind mit kleinen Oralstomata versehen. Ein grösseres oder kleineres Randstoma, das ungefähr in der Mittellinie des Septums und auf zwei Dritteln von der Höhe desselben liegt, findet sich auch bei den Septen erster und zweiter Ordnung; auf den Richtungssepten konnte ich doch keine solche wahrnehmen.

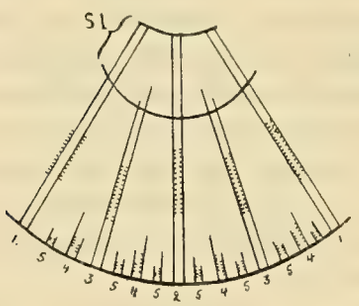


Fig. 20.

Die Mesenterien des vierten und fünften Cyclus sind auch wie die des dritten unregelmässig entwickelt und zwar so, dass das Septum in demselben Septenpaar, welches seine Längsmuskeln gegen die nächst niedrigen Septenpaare kehrt, immer am längsten in der Entwicklung gekommen ist. Die Septen des letzten Cyclus sind nicht immer entwickelt; ich konnte in einem Fach keine zwischen den schwächeren Mesenterien der dritten und vierten Ordnung beobachten, während die, welche bei den stärkeren Septen des dritten Cyclus stehen, immer entwickelt waren (Fig. 20).

Es ist also hier ein grosser Unterschied in der Entwicklung der Septen zwischen denen der dritten und denen der vierten und fünften Ordnung. Während bei diesen das stärkste Septum immer seine Längsmuskeln gegen die Paare der nächst niedrigen d. h. der dritten und vierten Ordnung kehrt, sind die Längsmuskeln der stärksten Septen von jenen nicht gegen die Paare nächst niedriger Ordnung (zweiter) sondern gegen die des ersteren Cyclus gewandt. Dies Verhalten habe ich auch bei einem anderen Sechstel des Körpers, durch den ich Querschnitte gemacht, wahrgenommen. Es ist also wenig glaublich, dass es auf einer Abnormität beruht.

Die Septenpaare sind also in fünf Cyclen angeordnet (6—6—12—24—48), von denen doch der letzte unvollständig ist. Die Mesenterialfilamente, die wie gewöhnlich gebaut zu sein scheinen, finden sich auf allen Septen mit Ausnahme derjenigen des letzten Cyclus, die sich auf der Mitte des Mauerblatts wenig über dem Entoderm erhöhen und nur bei den Insertionen auf der Fuss- und Mundscheibe etwas stärker hervortreten. Die zwölf ersten Septenpaare waren steril, wie auch die Mesenterien des letzten Cyclus, während die der dritten und vierten Ordnung dagegen Geschlechtsorgane (Hoden) tragen. Bisweilen sind sie auf den schwächeren Septen des vierten Cyclus nicht entwickelt. Acontien fehlen.

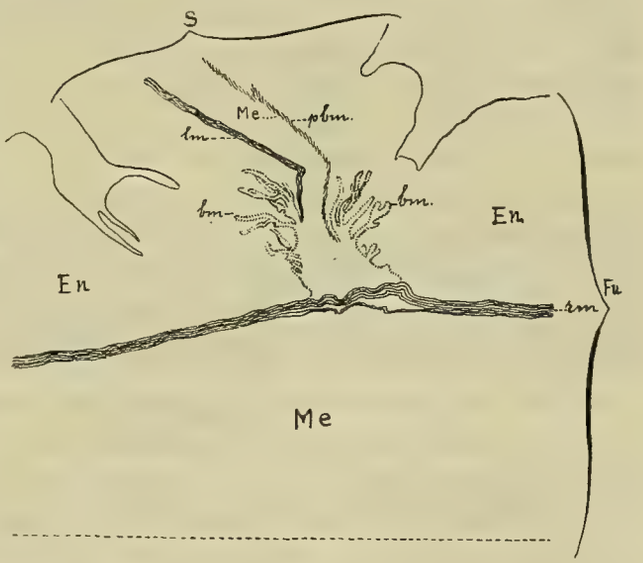


Fig. 21.

Die Längsmuskulatur der stärkeren Septen ist wohl entwickelt und grobe Muskelfasern gehen von der Mund- zu der Fussscheibe in den ein wenig von dem Schlundrohr entfernt liegenden Partien, wo die sonst ziemlich dünne Stützlamelle verdickt ist und eine Menge von hohen, verzweigten Falten zeigt, auf denen die Längsmuskeln sitzen. Das Ekto- und Entoderm ist auch hier bedeutend höher als in den dem Mauerblatt zunächst liegenden Partien, wo sie nebst dem Mesoderm eine dünne Lamelle bilden. Die Längsmuskeln der schwächeren Septen sind auch recht stark, während die transversalen Muskeln nicht so sehr entwickelt sind. Dagegen ist bei dieser Art ein sehr kräftiger Parietobasilarmuskel vorhanden, der sich auf den zwölf ersten Septenpaaren bis zur Mundscheibe erstreckt. Auf den Septen der dritten Ordnung geht er nicht ganz so lang, aber heftet sich doch auf den

zwei unteren Dritteln des Mauerblatts an; auch auf den Septen höherer Ordnung kann man deutlich den Parietobasilarmuskel sehen. Die Falten des Mesoderms, auf denen er sitzt, sind zwar nicht so hoch wie die der Längsmuskeln, aber das Mesoderm ist auf der Grenze zwischen dem Parietobasilarmuskel und den transversalen Muskeln sehr verdickt, so dass die Grenze zwischen ihnen bedeutend markiert ist.

Auch hier finden sich sehr deutliche, mesodermale Muskeln der Septen, durch eine Faltung von der transversalen Muskellamelle entstanden. Die Basilarmuskeln sind nicht so gut entwickelt wie die der übrigen von mir untersuchten Paractiden, obschon sie bedeutend stärker sind als die, welche man bei Chondractinia findet; wie bei A. abyssorum bilden sie keine scharf abgesetzten Muskelpolster, sondern die wenigen Falten der Muskellamelle sind meistens in der Längsrichtung der Septen ausgezogen (Fig. 21).

Genus **STOMPHIA** Gosse 1859.

Paractiden mit glattem, oft querrunzligem Mauerblatt ohne Randsäckchen und ohne Saugwarzen und Tuberkeln. Die fast gleich langen Tentakeln können von dem Mauerblatt vollständig bedeckt werden. Mundscheibe platt, nicht ausgehöhlt. Alle vollständigen Septen ohne Geschlechtsorgane.

Gosse (1859, 1860), der die einzige näher bekannte Art dieser Gattung beschreibt, hat dieses Genus zu der Familie Bunodidæ geführt, obschon er ohne Zweifel gesehen hat, dass sowohl diese Gattung wie Bolocera und Hormathia nicht so gut in dieser Familie gruppiert werden, indem er (1860, p. 183) diese drei Gattungen »aberrant Genera» genannt hat. Auch fügt er folgendes bei (l. c., p. 224) »The genus might with equal propriety be placed in either (Sagartiadæ or Bunodidæ).» Bolocera ist von mir schon abgeschieden worden und Hormathia wurde schon von Haddon (1889, p. 309) der Unterfamilie Chondractininæ (Phellinæ) zugeteilt. Auch Stomphia muss von Bunodidæ abgeschieden werden, da sie einen stark mesodermalen Sphinkter hat, wie wir unten sehen werden, und ihr rechter Platz muss also, da sie auch zahlreiche vollständige Mesenterien ohne Acontien besitzt, unter den von Hertwig aufgestellten Paractiden sein.

Species STOMPHIA CHURCHIÆ Gosse.

Taf. 1, Fig. 11, 12; Taf. VIII, Fig. 4, 5, 6; Taf. IX, Fig. 2, 3; Taf. X, Fig. 4.

Stomphia Churchiæ sp. n., Gosse 1859, p. 48, Gosse 1860*, p. 222, T. 8, F. 5, Norman 1868*, p. 440, 1869, p. 318, Fr. E. Schulze 1875, p. 140, A. Andres 1883, p. 369, Pennington 1885, p. 173.

Längsmuskeln der Tentakeln und Radialmuskulatur der Mundscheibe mesodermal. Sphinkter wohl entwickelt, langgestreckt, weder abgesetzt noch gelagert. Randstomata fehlen. Vollständige Septen (18?) 16. Tentakeln etwa 70 nach der Sechszahl angeordnet, weissgrau mit scharlachroten Bändern. Mauerblatt crèmeweiss mit unregelmässigen Flächen von scharlachrot.

Fundort: Das einzige Exemplar, das ich gesehen habe, ist von mir im Gullmarsfjord bei Löken (in der Nähe der zoologischen Station Christineberg) auf einer Tiefe von etwa 20 Faden angetroffen worden. Das Tier war auf Steinchen angeheftet.

Grösse des lebenden Tieres: Durchmesser der Fussscheibe 6 Ctm. und der der Mundscheibe 4,5 Ctm. Höhe des Mauerblatts 4,5 Ctm. Länge der inneren Tentakeln 1,7 Ctm.

Farbe: Die Fussscheibe ist schwach fleischfarbig mit unregelmässigen Flammen von scharlachrot. Das Mauerblatt ist crèmeweiss, etwas ins Gelbliche übergehend und mit zahlreichen, oft zu grösseren Feldern zusammenfliessenden, grösseren oder kleineren Flecken von scharlachrot, weshalb man nicht sagen kann, ob die rote oder die weisse Farbe hier vorherrschend ist.

Die Tentakeln sind weisslich, im zusammengezogenen Zustand etwas ins Graublaue spielend, mit zwei scharlachroten Bändern und rötlicher Spitze. Das äussere Band liegt nahe an der Spitze, das innere auf der Mitte der Tentakeln oder gleich unterhalb derselben. An der Basis sind die Seiten der Tentakeln scharlachrot; diese Flecken strecken sich nahe an die inneren Bänder und setzen sich unten in den Furchen der Mundscheibe fort, deren äussere Hälfte mit scharlachrot gezeichnet ist. Etwas näher dem Centrum als dem äusseren Rande der Mundscheibe ist nämlich zwischen jedem von den 16 Paaren der Furchen, die den Insertionen der 16 vollständigen Septenpaare entsprechen, ein scharlachroter Fleck vorhanden; hier sind die Furchen nicht mit rot gezeichnet, sondern besitzen die Grundfarbe der Mundscheibe, die weisslich ist. Die äusseren Cyclen der Tentakeln, bisweilen einige von den übrigen Tentakeln, sind zwischen der Basis und dem inneren Bande mit zwei opak weissen Flecken gezeichnet, die oft zusammenfliessen und einen **V** förmigen Fleck bilden, dessen Spitze gegen das Centrum gewandt ist. Rings um den Mund liegt ein scharlachroter Ring, dessen Ränder unregelmässig sind und dessen äussere Partie etwas dunkler als die innere gezeichnet ist, wie auch die Rücken des Schlundrohrs etwas heller als die Furchen gefärbt sind; auch verschwindet die rote Farbe des Rückens früher als die der Furchen.

Der einzige Verfasser, der diese Art beschrieben hat, ist Gosse (1859, 1860) aber seine Beschreibung von der äusseren Form ist nicht erschöpfend. Norman (1868, 1869) und Schulze (1875) zählen sie nur unter andern in der Nordsee gefangenen Tieren auf, aber sagen nichts in Betreff ihrer systematischen Stellung und Andres (1883, p. 369) führt sie schliesslich zu »species incertæ sedis» auf, indem er gleichzeitig bemerkt, dass sowohl die Abwesenheit der Tuberkeln als der Acontien dafür sprechen, dass sie weder zu Bunodidæ noch zu Sagartiadæ geführt werden muss. Lütken (1861, p. 193) dagegen scheint es wahrscheinlich, dass sie mit Tealia crassicornis identisch ist. Und wirklich gleicht sie in der Zeichnung der Farben so sehr dieser Actinie, dass sie leicht im ersten Augenblick mit dieser Species verwechselt werden kann, obgleich man anderseits an der Anordnung der Tentakeln nach der Sechszahl ohne Schwierigkeit sieht, dass sie nicht mit Urticina, deren Tentakeln in der Regel nach der Zehn-(Fünf-)Zahl gruppiert sind, zusammengeführt werden kann. Mehrere anatomische Verhältnisse geben auch gute Merkmale um die beiden Genera zu unterscheiden.

Die Fussscheibe ist ausgebreitet, gefaltet und wenn sie ganz ausgestreckt ist, im Diameter ungefähr von der Länge des Mauerblatts. Das Mauerblatt ist glatt, ohne Cinclides, Warzen und Randsäckchen, im konservierten Zustand mit sehr schwachen Längsfurchen,

die den Insertionen der Septen entsprechen, und mit zahlreichen, teilweise durch die Kontraktion entstandenen Querfurchen versehen, die doch auch bei lebenden Tieren, besonders in der oberen Partie des Mauerblatts, deutlich hervortreten.

Die Mundscheibe ist dünn, mit den Insertionen der Septen entsprechenden Radialfurchen und mit recht deutlichen Querfurchen versehen, gewöhnlich platt, bisweilen doch wie ein kurzer Kegel hervorschiessend. Ihre radiale Muskulatur ist in das Mesoderm eingesenkt, wie die Längsmuskeln der Tentakeln (Taf. VIII, Fig. 5). Die Maschen des Mesoderms sind ziemlich grob und liegen bald näher an der entodermalen Seite, bald mehr allein, bald sind sie in Gruppen, von gröberen Bindegewebsbalken getrennt, vereint. Die Falten der entodermalen Muskellamelle sind wenig tief, aber doch tiefer als die des Schlundrohrs, wo die Muskellamelle fast gerade ist. Sie erbieten doch ein recht interessantes Bild. Ungefähr in der Mitte der Mundscheibe oder etwas näher an dem Schlundrohr habe ich nämlich gesehen, dass kleine Portionen der entodermalen Muskellamelle in die Stützsubstanz eingerückt worden sind. Es ist, so viel ich weiss, das einzige Beispiel, dass die *Ringmuskulatur der Mundscheibe teilweise mesodermal ist* (Taf. VIII, Fig. 6).[1] Sowohl die Radialmuskulatur wie auch teilweise die Ringmuskulatur der Mundscheibe sind also hier mesodermal.

Die Tentakeln sind kurz, dick, conisch, am Ende zugespitzt (mehr als bei Urticina crassicornis) und mit Öffnungen versehen; die äusseren sind etwas kürzer als die inneren, die etwa so lang als der Radius der Mundscheibe sind. Im kontrahierten Zustand kann man deutliche Längsfurchen und unregelmässige Querfurchen sehen wie bei Urticina. Bei den untersuchten Exemplaren sind 68 Tentakeln vorhanden, die, soweit ich verstehe, in vier Cyclen angeordnet sind. Sie sind nämlich nicht ganz regelmässig entwickelt, aber wahrscheinlich würden sie bei einem normal entwickelten Tier so verteilt sein (6—12—18—36 = 72).

In jedem Zwischenraum zwischen den 6 Tentakeln der ersten Ordnung stehen zwei Tentakeln der zweiten Ordnung mit Ausnahme der zwei Fächer, die auf den beiden Seiten der zwei Richtungssepten liegen, wo nur ein Tentakel sich befindet; zwischen jedem der 16 Tentakeln der ersten und zweiten Ordnung ist ein Tentakel der dritten Ordnung; in einem der Fächer, die bei den obengenannten Richtungssepten liegen, sind doch zwei Tentakeln vorhanden. Ebenso findet sich ein Tentakel in jedem der Zwischenräume zwischen den 17 Tentakeln der dritten Ordnung und den der ersteren; in einem Raum sind zwei Tentakeln ausserdem entstanden. Die Tentakeln des vierten Cyclus sind also 36. Gosse (1860, p. 222) sagt, dass die Tentakeln ungefähr 60 sind und in vier Cyclen (6—6—12—36) angeordnet.

Was den histologischen Bau der Tentakeln betrifft, kann ich, da die Tentakeln nicht so gut konserviert sind, nur sagen, dass die Längsmuskulatur in das Mesoderm eingerückt worden ist. Die Maschen scheinen bisweilen ungefähr so gross wie die der Radialmuskulatur der Mundscheibe und nehmen die Mitte des Stützgewebes ein, während sie bei Urticina näher an der ektodermalen Seite liegen. Bisweilen scheinen die Muskeln unregelmässig in der Stützsubstanz eingebettet zu sein. Die Falten der entodermalen Muskellamelle sind unbedeutend.

Das Schlundrohr, das fast bis zum Boden des coelenterischen Raums reicht, ist mit tiefen Längsfurchen und undeutlichen, dieselben kreuzenden Querfurchen versehen. Die zwei Lippenwülste, die bei dem Anfang der Schlundrinnen sich finden, sind klein aber

[1] Die Stellen, wo die Ringmuskeln die Septen durchbrechen, sind natürlicherweise nicht da mitgerechnet.

wenigstens beim lebenden Tiere, deutlich. Die Drüsenzellen des Ektoderms sind zahlreich und die Nervenfaserschicht gut entwickelt.

Der Sphinkter bildet hier wie bei Urticina oder bei Actinostola spetsbergensis keine vorspringende Falte, sondern ist mehr gleichförmig in dem oberen Teil des Mauerblatts verteilt. Er ist mesodermal und stark entwickelt und nimmt in seinem oberen Teil fast die ganze Dicke der Stützlamelle ein, wird allmählich nach unten schmäler und geht schliesslich in die entodermale Ringmuskulatur des Mauerblatts über. Auf Querschnitten sieht man, wie das Mesoderm von der entodermalen Seite gegen die ektodermale in zahlreichen, dünnen Lamellen zerteilt ist, die ein sehr schönes, regelmässiges Netzwerk von Maschen bilden, das von keinen dicken Schichten der Stützlamelle unterbrochen ist. Die Maschen wie auch die auf denselben sitzenden Muskelfibrillen sind gegen das Entoderm zu bedeutend feiner als gegen die ektodermale Seite, wo die Muskelfibrillen die Maschen fast auszufüllen scheinen. Die Länge des Spinkters scheint ungefähr ein Drittel oder ein Viertel von der Länge des Mauerblatts zu sein. Das Mesoderm des Mauerblatts ist übrigens wie gewöhnlich gebaut und im Verhältnis zum Ekto- und Entoderm von keiner bedeutenden Dicke mit Ausnahme der allerobersten Partie, wo es etwas erweitert ist. Starke Züge von longitudinalen und transversalen, sich kreuzenden Fibrillen erscheinen überall. Das Ektoderm ist wie gewöhnlich mit zahlreichen Drüsenzellen versehen, die hier sehr lang und schmal sind. (Taf. IX, Fig. 2, 3.)

Ausser den Hauptsepten sind zehn Septenpaare vollständig, wodurch man hier 16 vollständige Septenpaare erhält, die keine Geschlechtsorgane tragen: diese sind dagegen auf allen unvollständigen Scheidewänden vorhanden. Zwischen den vollständigen Septen stehen ebenso viele Scheidewände von dem dritten Cyclus; diese inserieren sich aut der äusseren Hälfte der Mundscheibe und gehen nicht so nahe an das Centrum der Fussscheibe wie die vollständigen Septen. In den oberen Partien des Mauerblatts waren nur oben genannte Septen vorhanden, länger unten fand sich in jedem Zwischenfach ein unpaariges Septum, das seine Längsmuskeln gegen die Septenpaare der dritten Ordnung kehrte (Fig. 22 *a*). Diese Septen strecken sich etwa bis zu der halben Höhe des Mauerblatts. Ganz unten bei der Fussscheibe waren schliesslich auf jeder Seite des unpaarigen Septums zwei Septen vorhanden, das eine, das etwas höher als das andere ist, bildete mit dem unpaarigen Septum ein Septenpaar; das andere dagegen war unpaarig, kehrte seine Längsmuskeln gegen das Septenpaar vierter Ordnung und bildete offenbar das erste Septum einer fünften Ordnung (Fig. 22 *b*).

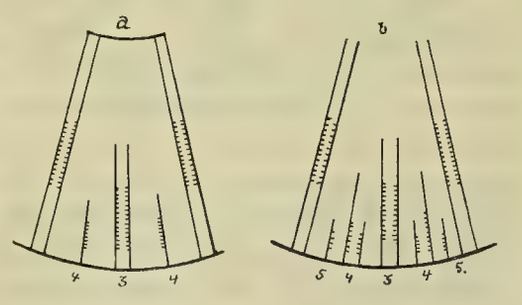


Fig. 22.

In Allem finden sich also 64 Septenpaare und 32 unpaarige Septen. Gewöhnlich pflegen die Zahl der Tentakeln ungefähr mit der Zahl der Septen übereinzustimmen, so dass zwischen jedem Septum ein Tentakel ausspringt. Bei Stomphia findet also eine Vermehrung der Septen ohne entsprechende Anlegung von Tentakeln statt. Wahrscheinlich vermehren sich die Tentakeln und Septen mit der Grössezunahme des Tieres.

Die Entwicklung der Septen dieser Actinie liefert auch einen Beweis zu der Hypothese, dass die Paractiden-Septen, die demselben Cyclus von der dritten oder vierten Ordnung an zugehören, nicht gleichzeitig angelegt werden. Aus der Entwicklung der Septen des vierten Cyclus kann man schliessen, dass zuerst unpaarige Septen entstehen, die ihre Längsmuskeln gegen die Septenpaare des nächst niederen Cyclus kehren, darauf die Septen, die mit den vorigen Paar bilden, und fast gleichzeitig mit diesen unpaarige Septen der fünften Ordnung, die ihre Längsmuskeln auf derselben Seite wie die zuerst entwickelten Septen vierter Ordnung haben.

Der Parietobasilarmuskel (Taf. I, Fig. 11) ist sehr stark entwickelt und streckt sich auf den vollständigen Septen nahe an die Mundscheibe, obschon die oberste Partie recht schmal,

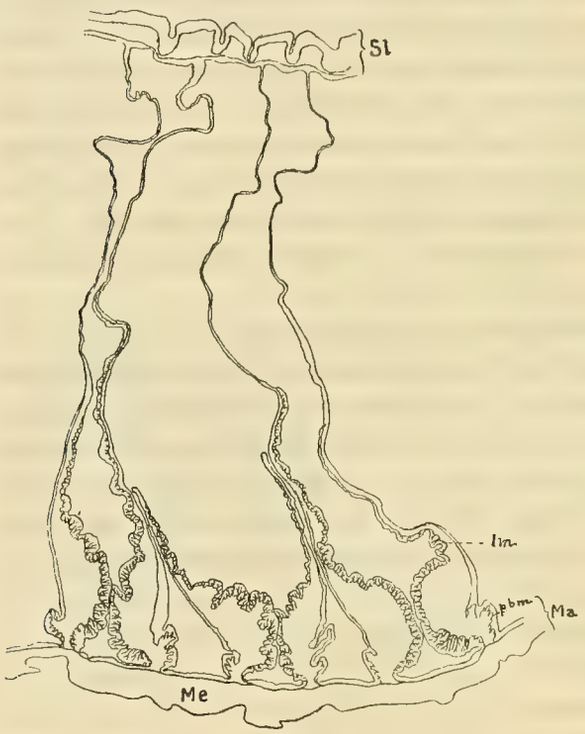


Fig. 23.

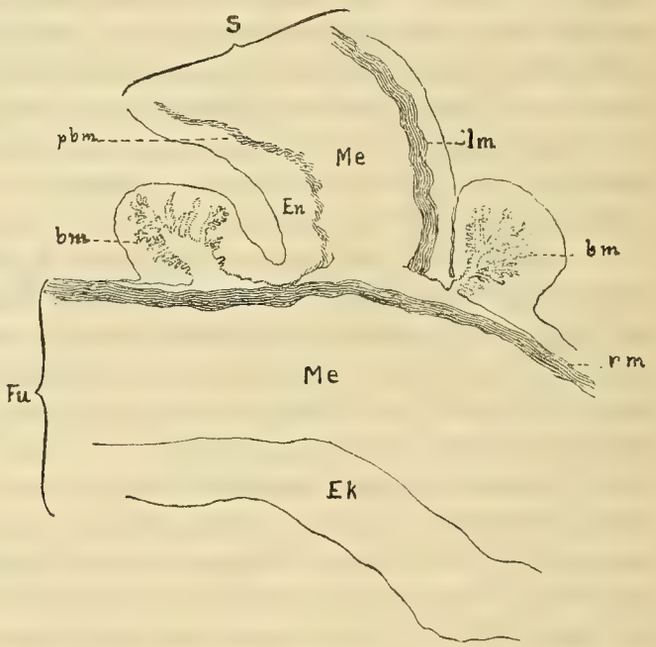


Fig. 24.

aber etwas dicker als die untere ist. Auf Querschnitten durch die obere Partie des Mauerblatts sieht man auch daher den Parietobasilarmuskel eine stark vorspringende Muskelwulst bilden (Fig. 23). Auch auf den Septen dritter Ordnung tritt dieser Muskel deutlich hervor und geht hier fast so weit wie auf den vollständigen Mesenterien. Auf Querschnitten sieht man ihn auch auf den übrigen weniger entwickelten Septen. Die Falten des Mesoderms, auf denen die Längsmuskeln sitzen, sind zahlreich und das Mesoderm selbst ist auf den Partien, die dem Mauerblatt zunächst liegen, sehr mächtig (Fig. 23), während es in übrigen Partien recht dünn ist. Sehr deutliche, mesodermale Muskeln, durch eine Faltung von den transversalen Muskeln entstanden (Taf. VIII, Fig. 4), treten auch bei dieser Form deutlich hervor. Die transversalen Muskeln der Septen sind im Allgemeinen recht schwach, in den obersten Partien doch etwas mehr entwickelt.

Die Basilarmuskeln sind gut entwickelt auch auf den schwächeren Septen. Sie treten auf beiden Seiten der Septen als eine reich gefaltete Muskellamelle auf und zeigen sich oft auf den stärkeren Mesenterien als fast von dem übrigen Teil des Septums abgeschiedene Partien (Fig. 24). Fig. 24 zeigt uns einen Schnitt eines grösseren Septums, der quer durch die Basilarmuskeln und die Fussscheibe und sagittal durch das Septum geht. Die Basilarmuskeln setzen sich hier auf der einen Seite des Septums in den Längsmuskeln, auf der anderen in dem Parietobasilarmuskel fort, der etwas schräg durchgeschnitten worden ist. Ein etwas anderes Bild sieht man in der Figur 25 von einem jungen Septum. Die scharf abgesetzten Basilarmuskeln setzen sich dagegen in einer Schicht fort, deren Muskeln wie die Basilarmuskeln selbst quergeschnitten erscheinen, was wohl daher kommt, dass die Muskeln sich noch nicht differenziert haben.

In Betreff der Mesenterialfilamente, die auf allen Septen vorhanden sind, konnte ich zwischen den Flimmerstreifen und dem Drüsenstreifen keinen scharf abgesetzten Teil von nur gewöhnlichen Entodermzellen wahrnehmen. Die Nervenfaserschicht des Drüsenstreifens ist gut entwickelt und das Mesoderm mit spärlichen Kernen versehen. Auf den Septen des dritten Cyclus endigen die Mesenterialfilamente schon bei der halben Höhe des Mauerblatts.

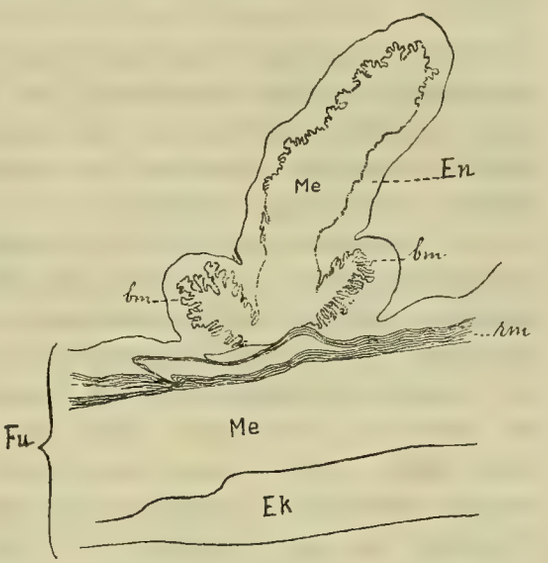


Fig. 25.

Weder Acontien noch Randstomata waren zu finden, dagegen ist ein unbedeutendes Oralstoma vorhanden. Das untersuchte Tier war ein Weibchen.

Stomphia Churchiæ steht ohne Zweifel in phylogenetischer Hinsicht recht hoch, wenigstens deutet die Entwicklung der Muskulatur darauf hin. Denn nicht nur die Muskulatur der Sphinkter, die Längsmuskulatur der Tentakeln und die radialen Muskeln der Mundscheibe sind in das Mesoderm eingerückt, sondern auch die Ringmuskulatur der Mundscheibe ist teilweise mesodermal. Ich glaube nicht sehr zu irren, wenn ich sage, dass Stomphia in der Familie Paractidæ ungefähr denselben Platz wie Urticina in derjenigen der Bunodidæ einnimmt. Möglicherweise kann auch ein genaures Studium von der Tentakel- und Septenanordnung uns lehren, dass sie noch unregelmässiger ist als was wir bei diesem einzigen Exemplar gefunden haben.

In Betreff der Lebensverhältnisse dieser Actinie kann ich nichts sagen ausser was Gosse (1860) schon gesagt hat, und der Ausdruck dieses Verfassers (l. c., p. 223) »the protean variability of its shape» in Betreff dieser Form scheint mir sehr passend zu sein.

Fam. SAGARTIDÆ (HERTWIG 1882).

Sagartidæ, HERTWIG 1882, HADDON 1889, Mc MURRICH 1889 a, c*.
Sagartiadæ, GOSSE 1858 a, b*, 1859*, VERRILL 1864, Mc. INTOSH 1875, STUDER 1879; Sagartiadæ + [Aiptasia + Hormathia], (p. p.) GOSSE 1860.
Sagartinæ + Phellinæ, VERRILL 1868—1869 c, 1869 a, KLUNZINGER 1877.
Sagartidæ + Phellidæ, PENNINGTON 1885, HERTWIG 1888, DANIELSSEN 1890; ANDRES 1883 (Phellidæ p. p.).
Actinines perforeés, MILNE EDWARDS 1857.
Adamsiæ, DUCHAS. & MICHELOTTI 1866.
Adamsidæ + [Phellidæ], ANDRES 1880 b (p. p.).
Actiniadæ, HINCKS 1861* (p. p.).

Actininen mit Fussscheibe, mit Acontien und mit mesodermalem (selten entodermalem) Sphinkter.

Die Synonymik dieser von GOSSE (1858 a) zuerst aufgestellten Familie (er nannte sie Sagartiadæ) und die Charaktere, die ihr von verschiedenen Forschern zu verschiedenen Zeiten gegeben worden, sind von HADDON (1889, p. 301) recht eingehend studiert worden, so dass es unnötig ist sie hier zu wiederholen. Seitdem hat nur Mc MURRICH (1889 a, p. 4) dieselben etwas näher erörtert.

R. HERTWIG (1882, p. 62), der zuerst diese Familie nach anatomischen Gründen charakterisierte, zählte zu derselben alle Hexactinien, die Acontien, einen stark mesodermalen Sphinkter und nur sechs vollständige, sterile Septenpaare besitzen. Durch die Untersuchungen von FR. DIXON (1888) und HADDON (1889) wie auch schon vorher durch v. HEIDER (1877) wissen wir indessen, dass das Genus Sagartia, nach dem die Familie den Namen erhalten hat, sowohl wie das Genus Cylista und Cereus (Heliactis) mehr als 6 vollständige Septenpaare haben. Man muss, was DIXON und HADDON schon bemerkt, wenn man die Diagnose HERTWIG's beibehalten will, das Genus Sagartia von der Familie Sagartidæ ausschliessen, was wohl unmöglich ist. Sind die Hauptsepten bei den Sagartiden immer steril? Ich muss diese Frage mit nein beantworten. So weit ich bei Sagartia (Cylista) viduata und undata habe finden können, sind alle vollständigen Septen mit Geschlechtsorganen versehen. Dasselbe findet wohl auch wahrscheinlich bei den mehr typischen Repräsentanten des Genus Sagartia statt. Dass die vollständigen Septenpaare steril sind, ist also für die Sagartiden ebenfalls nicht charakteristisch.

Mc MURRICH (1889 a, p. 4), der die Familie in der Hauptsache wie HERTWIG charakterisiert, hat gezeigt, das selten kein differentzierer Sphinkter (bei Aiptasia) vorhanden ist. Es bleibt also von der ursprünglichen Diagnose HERTWIG's kaum etwas Anderes übrig als das Vorhandensein von Acontien. Finden sich denn Acontien nicht bei anderen Hexactinien, die nicht hieher gerechnet werden können? DANIELSSEN (1890, p. 90) hat solche bei Andwakia wahrgenommen. Die Unterfamilie, für welche dieses Genus ein Typus ist, wird doch lieber, da sie keine Fussscheibe besitzt, zu Ilyanthidæ geführt.

HADDON (1889, p. 304) scheint geneigt alle mit Acontien versehenen Hexactinien zu dieser Familie zusammenzuführen. Ich halte es doch für besser etwas von den älteren Charakteren beizubehalten und sie wie oben zu charakterisieren.

Kann man die Sagartiden in mindere Gruppen mit distincten Charakteren einteilen? Mc MURRICH (1889, a, p. 5) hat mit Hinsicht auf die Abwesenheit oder das Vorhandensein einer

festen äusseren Bekleidung am Mauerblatt die Familie in zwei Unterfamilien, Sagartinæ und Phellinæ, eingeteilt. Diese Unterfamilien sind keine anderen als die von VERRILL (1868, 1869 c) und die von KLUNZINGER (1877) und entsprechen den Unterfamilien Sagartidæ und Phellidæ, die zuerst von ANDRES (1883) aufgestellt worden sind und die HERTWIG (1888) und PENNINGTON (1885) beibehalten haben.

Ich habe hier unten diese beiden Unterfamilien *Sagartinæ* und *Phellinæ*, beibehalten, obgleich mit etwas veränderten Charakteren, und eine neue *Metridinæ* zugelegt. Die Gesichtspunkte, nach denen ich die Unterfamilien aufgestellt, sind folgende: die Anzahl der vollständigen Septen und die Richtungssepten, die Anordnung der Geschlechtsorgane auf den Septen, das Vorhandensein oder die Abwesenheit von Cinclides und von einer membranösen Bekleidung auf dem Mauerblatt. In Betreff der Cinclides sind sie bei den Arten von Sagartinen, die ich untersucht habe, Ektodermeinstülpungen; bei den Metridinen, so weit man von Metridium dianthus und Adamsia parasitica beurteilen kann, scheinen sie hauptsächlich Entodermausstülpungen zu sein. Ob diese Verhältnisse für die beiden Unterfamilien konstant sind, kann ich nicht sagen. Ich habe daher bei den Unterfamiliencharakteren in Betreff des Baues des Cinclides ein Fragezeichen zugelegt. Wahrscheinlich sollen die Unterfamiliencharaktere, die ich hier unten gegeben, wo wir die anatomischen Verhältnisse der Sagartiden näher kennen lernen, etwas verändert werden, indessen habe ich hier unten versucht die Sagartiden so gut wie möglich nach gegenwärtigen Umständen einzuteilen. Wenn wir von solchen Gesichtspunkten wie die oben gegebenen ausgehen, werden wir hoffentlich wohl die zu dieser Familie gehörenden Actinien nach und nach vollständig systematisieren können.

Unterfamilie **SAGARTINÆ** VERRILL 1869 c, pro parte.

Sagartinæ, VERRILL 1869 c, a, KLUNZINGER 1877, MC. MURRICH 1889 a, (p. p.).
Sagartidæ, ANDRES 1883, PENNINGTON 1885, HERTWIG 1888, DANIELSSEN 1890, (p. p.).
Adamsidæ, ANDRES 1880 b, (p. p.).

Sagartiden mit mehr als sechs vollständigen Septenpaaren. Geschlechtsorgane auf den Hauptsepten wie auch auf den übrigen stärker entwickelten Septen. Cinclides (hauptsächlich Ektodermeinstülpungen?) vorhanden. Ein oder zwei Richtungsseptenpaare.

Zu dieser Unterfamilie rechne ich von bisher näher anatomisch untersuchten Sagartiden die Genera *Sagartia*, *Cylista*, *Gephyra* und *Cereus* (Heliactis). Hiervon habe ich nur zwei Arten von dem Genus Cylista untersucht. Der hauptsächlichste Unterschied zwischen den Genera Sagartia und Cylista besteht nach GOSSE (1860), ANDRES (1883) und FISCHER (1889) darin, dass das erstere mit einem glatten Mauerblatt, das andere mit kleinen Saugwarzen s. g. »suckers» auf demselben versehen ist. Auf allen von mir untersuchten Exemplaren von Cylista viduata habe ich indessen keine solche gesehen, während sie dagegen bei

[1] Die von HADDON 1889 aufgestellte Unterfamilie *Chondractininæ* scheint fast vollständig derjenigen der *Phellinæ* zu entsprechen.

C. undata zu finden sind. Das Vorhandensein von Saugwarzen scheint also nicht für alle Species des Genus Cylista charakteristisch zu sein, weshalb ich hier den für Cylista viduata und undata ursprünglichen Genusnamen Sagartia beibehalten habe.

Genus **SAGARTIA** Gosse 1855 a, pro parte.

Sagartia, g. n., Gosse 1855 a—1860 (p. p.); Andres 1883, Pennington 1885, F. Dixon 1888, Fischer 1889, u. A.
Actinia, Auctorum (p. p.).
Paractis, g. n., Milne-Edwards 1857 (p. p.).
>Thoe (subg. n.), Gosse 1860, Perc. Wright 1859*; Actinothoe. (subg. n.), Fischer 1889.
Heliactis, Andres 1880 b (p. p.: H. viduata).
>Cylista (subg. n.), Gosse 1860, Perc. Wright 1859*, Andres 1883, Pennington 1885 u. A.

Sagartinen mit glattem Mauerblatt oder mit kleinen Saugwarzen, »suckers», in den obersten Teilen des Mauerblatts, ohne Randsäckchen mit wenigstens ziemlich langen Tentakeln. Mundscheibe nicht lobiert.

Die bei den hier vorliegenden von O. F. Müller (1776) zuerst beschriebenen Actinien S. viduata und S. undata, sind von verschiedenen Forschern bald zu derselben, bald zu verschiedenen Arten gerechnet worden. Gosse (1860) und Lütken (1861) führen die beiden Arten zusammen, während Andres (1883) und Andere sie als verschiedene ansehen. Als Synonym mit S. (Cylista) undata nimmt Andres (l. c., p. 154) S. troglodytes Gosse an. Im Gegensatz zu Andres sieht Fischer (1889) Sagartia troglodytes und S. viduata als eine Art an.

An der schwedischen Westküste finden sich Actinienformen, die gut mit Müller's Actinia viduata und mit A. undata übereinstimmen, wie auch Formen, die ohne Zweifel mit Sag. troglodytes Gosse identisch sind. Durch meine anatomischen Untersuchungen dieser Arten glaube ich (wie Andres) gefunden zu haben, dass S. viduata eine eigene Art ist, während Sag. (Cylista) undata[1] mit Sag. troglodytes möglicherweise zu einer Art zusammengeführt werden kann.

Species SAGARTIA VIDUATA O. F. Müller.

Taf. IV, Fig. 2; Taf. VI, Fig. 7, 8.

? Actinia effœta, sp. n., Linneus 1767, p. 1088, Gmelin 1788—93*, p. 3133.
Actinia viduata sp. n., Müller 1776 p. 231, Rathke 1843, p. 148, Sars 1857, p. 141, Lütken 1861, p. 194, Möbius 1873, p. 100.
Paractis (?) viduata, Milne Edwards 1857, p. 250.
Sagartia viduata Müll., Gosse 1855*—1860*, (var. typus) Fischer 1875, p. 216, 1889, p. 274, Schulze 1875, p. 139, Petersen 1892*, p. 172, 176
Cylista viduata Müll., Perc. Wright 1859, p. 118, Andres 1883, p. 151, Pennington 1885, p. 156 T. 13, F. 2, G. Y. und A. F. Dixon 1891*, p. 26.
Heliactis viduata, Andres 1880 b, p. 323.
Isacmaea viduata Ehr., Örsted 1844, p. 74.
Paractis punctata sp. n., Andres 1880 b, p. 314.

[1] Die hier unten beschriebene S. viduata ist ohne Zweifel die wahre A. viduata von O. F. Müller.

? Actinia anguicoma Price, JOHNSTON 1847, p. 218, T. 37, F. 8, 9 Textf. 48.
? Actinia explorator sp. n., DALYELL 1848, 2, p. 227, T. 46, F. 11.
? Paractis (?) explorator, MILNE EDWARDS 1857, p. 251.
? Actinia clavata sp. n., ILMONI 1830, p. 698, T. 7, F. A. B.
(Ein vollständigeres Litteraturverzeichnis giebt ANDRES 1883, p. 151).

Tentakeln und Septen nach der Sechszahl angeordnet. Zwei Paare Richtungssepten. Cinclides wenige. Basilarmuskeln wenig verzweigt. Keine Saugwarzen (»suckers»). Mundscheibe an der Basis der Tentakeln mit keinem B-Zeichen versehen.

Fundort: Diese Actinie kommt häufig auf Zostera, oft mit jungen Metridien in dem Gullmarfjord vor, und hatte ich zahlreiche Exemplare zu meiner Verfügung. Auch bei Väderöarne habe ich dieselbe angetroffen.

Grösse: Im ausgestreckten Zustand etwa bis 5 Ctm. lang und etwa 1,5 Ctm. breit. Die inneren Tentakeln etwa so lang wie das Mauerblatt.

Farbe: Die Fussscheibe ist durchsichtig grau. Das Mauerblatt ist von breiteren, grauweissen bis braungelblichen und schmäleren, helleren oder dunkleren, moosgrünen Linien gestreift. Die ersteren bilden die Partien des Mauerblatts, die zwischen den Binnenfächern liegen, die letzteren entsprechen den Septeninsertionen; sie sind doch etwas breiter als diese. Am besten sind die Binnenfächer der stärkeren Septen markiert, am wenigsten die der schwächsten, die doch immer in den untersten Partien des Mauerblatts deutlich hervorstehen. Die Partien, die zwischen den Septenpaaren sich finden, sind grau und graugrün. In den mittleren Partien des Mauerblatts fliessen die Insertionslinien oft fast zusammen. Die Binnenlinien sind auch hier am breitesten und werden nach der Mundscheibe hin nach und nach schmäler.

Die nur am voll ausgestreckten Tiere sehr schwachen Erhöhungen, in deren Mitte die Öffnungen »Cinclides» liegen, sind grauweiss von einem olivenfarbigen Ring umgeben. In den niedersten Partien des Mauerblatts ganz oberhalb der Fussscheibe finden sich in jedem Binnenfach ein, bisweilen zwei oder drei, olivenfarbige Flecke, die doch nicht so gross als die vorigen sind und die, soweit ich gesehen habe, keine Cinclides einschliessen. Bisweilen sieht man in den untersten Partien der Binnenfächer auf beiden Seiten der Septeninsertionen zwei graugrüne, bisweilen graubraune, äusserst schmale Linien.

Die Hauptfarbe der Mundscheibe ist weissgrau mit weissartigen bis ochergefärbten, schwachen Septeninsertionen. Häufig sind die stärkeren (24) Binnenpartien der Mundscheibe mit opak grauen, hellweissen oder gelblichweissen, gewöhnlich etwas länglichen Flecken gezeichnet, die ungefähr in der Mitte zwischen den inneren Tentakeln und dem Schlundrohr liegen. Von diesen Flecken sind die zwischen den Insertionen der zwölf stärksten Septenpaare in der Regel deutlich markiert, die übrigen dagegen in den allermeisten Fällen unbedeutend und treten nur unter der Lupe deutlich hervor; oft sind die Flecke in den Partien zwischen den Richtungssepten etwas stärker als die der übrigen markiert; bisweilen können Flecke auf der Mundscheibe ganz und gar fehlen.

Die Tentakeln sind grauartig, durchsichtig, mit zwei, einer auf jeder Seite, mehr oder weniger deutlichen, seegrünen bis braunartigen Längslinien versehen. An der Basis sind

sie von zwei Streifen von derselben Farbe und bisweilen von einem schwach opak weissen Ring umgeben.

Die Mundtuberkeln und das Schlundrohr sind grau bis gelblichweiss, die Geschlechtsorgane fleischfarbig.

Die mit deutlichen, den Septeninsertionen entsprechenden Furchen versehene Fussscheibe, ist gewöhnlich ausgebreitet und übertrifft dann im Durchmesser die Mundscheibe bedeutend. Der Rand derselben erscheint, weil die den Septeninsertionen entsprechenden Furchen sich am Mauerblatt fortsetzen, wellenförmig.

Das Mauerblatt bildet teils, wenn die Fussscheibe am meisten ausgestreckt ist, einen niedrigen Conus, teils ist es mehr in die Höhe gestreckt und zwar in der mittleren Partie am schmälsten, wovon es sich nach der Fuss- und Mundscheibe erweitert. In der oberen Hälfte oder in dem oberen Drittel des Mauerblatts, das übrigens glatt ist, liegen die Cinclides. In voll ausgestrecktem Zustande des Tieres kann man sehen, dass die Cinclides von kleinen Erhöhungen[1] umgeben sind, in kontrahiertem Zustand wie auch auf Schnitten habe ich keine Höcker sehen können. Auch weicht der Bau des Mauerblatts in der Umgebung der Cinclides von dem übrigen Mauerblatt nicht ab.

Die Cinclides sind sowohl bei lebenden als bei konservierten Tieren deutlich und wohl markiert. Sie sind nicht zahlreich, treten immer in den Binnenfächern auf und in der Regel nur eine in jedem Binnenfach. Bisweilen sieht man doch zwei, die eine über der andern in demselben Binnenfach liegen. Sie stehen in keiner transversalen Reihe, sondern sind gewöhnlich unregelmässig (in zwei alternierenden Reihen) angeordnet. Nur die Binnenfächer der Septenpaare der drei ersten Cyclen scheinen mit Cinclides versehen zu sein, aber nicht einmal bei diesen treten sie regelmässig auf und fehlen häufig hier und da. Die, welche zwischen den grösseren Septenpaaren sich befinden, sind am grössten, die übrigen dagegen kleiner.

Die Tentakeln sind conisch, sehr lang, in einer feinen Spitze auslaufend, mit einer Öffnung versehen, im konservierten Zustand mit deutlichen Querfurchen versehen. Sie sind sehr beweglich, am lebenden Tier sieht man oft die Tentakeln etwas gekrümmt. Die inneren sind bedeutend länger als die äusseren, die nicht halb so lang wie jene sind. Bei grossen Exemplaren sind ungefähr 200 in 6 Cyclen vorhanden und wie gewöhnlich nach der Sechszahl angeordnet (6—6—12—24—48—96=192). Der letzte Cyclus ist indessen bei ziemlich grossen Individuen oft nicht oder nur teilweise angelegt. Die Tentakeln dieser Species haben, was Gosse (1860, p. 109) schon gezeigt, eine Tendenz sich zu verzweigen, indem man bisweilen Tentakeln antrifft, die Tentakel-ähnliche Knospen angesetzt. Gosse hat eine solche Knospenbildung auch bei Aiptasia und Anthea, Dixon (1891. p. 26) bei Cylista undata und Prouho (1891, T. 9, F. 3) bei Gonactinia gesehen. Ausser bei den letzten Arten habe ich dieselbe bei Protanthea wahrgenommen.

Die weite Mundscheibe ist platt, mit deutlichen radiären Furchen, die den Septeninsertionen entsprechen, und mit schwächeren, cirkulären versehen. Der spaltförmige Mund ist von gefalteten Lippen umgeben, die hohe Firsten und zwischen ihnen tiefe Furchen bilden, die sich längs der ektodermalen Seite des Schlundrohrs fortsetzen. In der Zahl sind die Firsten und Furchen etwa 24.

[1] Solche Warzen, die Gosse mit »suckers» bezeichnet, habe ich nicht bei dieser Art wahrgenommen.

Das Schlundrohr, das übrigens mit schwachen, cirkulären Furchen versehen ist, nimmt etwa die Hälfte des Mauerblatts ein. Die Schlundrohrszipfeln sind sehr schwach entwickelt.

In Betreff des anatomischen Baues finden sich fast keine Angaben. HADDON (1889, p. 303) sagt, dass zwei Schlundrinnen und 12 vollständige Septenpaare vorhanden sind; ausser diesen kann eine unregelmässige Anzahl von anderen Mesenterien das Schlundrohr erreichen. Die Herren DIXON haben weiter (1891, p. 27) durch Betrachtung der durchschimmernden Fussscheibe gezeigt, dass die Septen regelmässig nach der Sechszahl angeordnet sind.

Die Fussscheibe ist wie gewöhnlich gebaut. Das Ektoderm, das im Verhältnis zum Mauerblatt mit wenigen, besonders körnigen Drüsenzellen versehen ist, übertrifft an Mächtigkeit bedeutend das Mesoderm. Die entodermale Ringmuskelschicht zeigt keine Falten, weshalb der innere Rand des Mesoderms am gradesten ist; der äussere dagegen ist unregelmässig und zeigt recht hohe Firsten und zwischen diesen recht tiefe, radiale Furchen, die bisweilen ein Stückchen in das Septum selbst gehen können, was man auf Taf. 4, Fig.2 sehen kann.

Der Bau des Mauerblatts ist wie gewöhnlich. Das Ektoderm ist von ungefähr derselben Mächtigkeit als das Mesoderm und mit sehr zahlreichen Drüsenzellen versehen. Sie sind keulen- oder schlauchförmig und also mehr oder weniger gerundet. Besonders sind die homogenen, die dicht an einander liegen, zahlreich, man trifft aber oft auch körnige. Die ersteren färben sich auf in Perényi's Flüssigkeit konserviertem Material intensiv durch Hämatoxylin, während die Körner der letzteren sich durch Eosin stark rot tingieren (Taf. VI, Fig. 7). Soweit ich bei dieser und nachfolgender Art habe finden können, sind die Öffnungen »Cinclides» im Mauerblatt durch eine *Einstülpung des Ektoderms* entstanden. Der Kanal, der das Mesoderm durchbricht, ist nämlich ausschliesslich von Ektoderm bekleidet und erst an dem inneren Rand des Kanals geht das Ektoderm in das Entoderm über. Die Stützlamelle ist hier nicht uhrglasförmig hervorgewölbt, auch in keine Lippe ausgezogen, wie O. u. R. HERTWIG (1879, p. 55) bei Sagartia parasitica (Adamsia Rondeletii) beschrieben haben, sondern ganz einfach nur durch einen schmalen Kanal unterbrochen und Höcker treten nicht auf den Cinclides, die ich an Schnitten untersucht habe, auf. Aus der Beschreibung HERTWIGS geht, wie mir scheint, nicht deutlich hervor, wo das Ektoderm in das Entoderm übergeht. Wenn ich sie recht verstehe, so geht in der Höhe des Höckers das Ektoderm in das Entoderm über, in welchem Fall der Kanal nicht eine Einstülpung des Ektoderms sondern eine Ausstülpung des Entoderms sein sollte.[1] Das Ektoderm mit seinen deutlichen Drüsenzellen ist scharf von dem Entoderm abgesetzt, was man auf (Taf. VI, Fig. 7) leicht sehen kann.

Die entodermale Ringmuskelschicht des Mauerblatts ist im Allgemeinen wohl entwickelt und zeigt sich auf Querschnitten ziemlich reich gefaltet, obschon die Falten nicht so sehr verzweigt sind. Sie stehen auch dicht und sind recht hoch; nur in den unteren

[1] Die Gebrüder HERTWIG sagen nämlich (l. c., p. 55): »Auf der Höhe des Höckers wird die verdünnte Stützlamelle noch von einem sehr schmalen Kanal durchbohrt, an dessen Rand die innere und die äussere Epithellage des Körpers in einander übergehen. Die ektodermalen Ränder des Kanals sind als zwei schmale Falten nach Aussen lippenartig hervorgewulstet.»

und in den oberen Partien des Mauerblatts, auf welchen letzteren die Ringmuskelschicht sich in einen mesodermalen Sphinkter differenziert hat, erscheint die Kante der Muskellamelle fast gerade (siehe Fig. 26).

Der ziemlich langgestreckte, mesodermale Sphinkter ist sehr kräftig und in den allerobersten Partien des Mauerblatts am meisten entwickelt; nach unten wird er allmählich schmäler. Bald ist er näher an das Ektoderm, bald näher an das Entoderm gerückt. In den obersten Partien wird er nur durch eine schmale Bindegewebsschicht von dem Ektoderm geschieden, nur in den Firsten, die von dem Mesoderm gebildet sind, ist das Mesoderm etwas mächtiger. Er ist von einem regelmässigen, oft zusammenhängenden Netzwerk von grossen, durch schwache Bindegewebsbalken geschiedenen Maschen gebildet; nur in den untersten Partien sind sie durch gröbere Bindegewebspartien geschieden. Er geht nicht in die entodermale Ringmuskelschicht über, sondern ist vollständig von derselben begrenzt (siehe nebenstehende Fig. 26 von dem Sphinkter eines in Perényi's Flüssigkeit konservierten Exemplares).

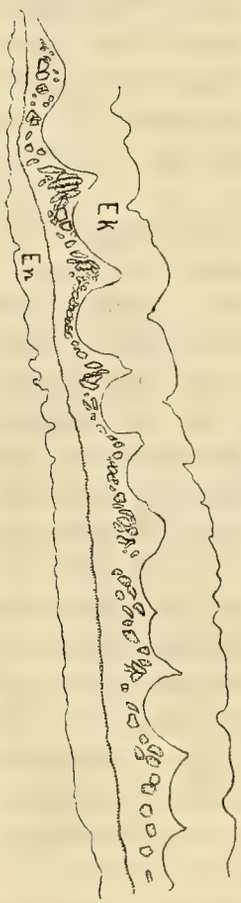


Fig. 26.

Die Längsmuskulatur der Tentakeln ist recht gut entwickelt und ektodermal, die entodermalen Ringmuskeln dagegen sind wie gewöhnlich schwach. An der Mundscheibe bildet doch die entodermale Ringmuskelschicht recht hohe und dicht stehende Firsten, wie auch die ektodermalen Radialmuskeln bedeutend mehr als die Längsmuskeln der Tentakeln entwickelt sind.

Die Ringmuskulatur des Schlundrohrs ist sehr schwach, das Mesoderm dagegen ist hier an den Firsten am besten entwickelt. Das Schlundrohr ist nämlich in mehrere Längsfalten gelegt, wodurch hohe Firsten vom Bindegewebe und zwischen ihnen tiefe Furchen, wo das Mesoderm schwach entwickelt ist, entstehen.

Um die Septen zu studieren habe ich sowohl Querschnitte gemacht als auch Septenpaar für Septenpaar abgetragen. Bei allen untersuchten Individuen waren die Septen nach der *Sechszahl* gruppiert, wie auch immer zwei Richtungssepten vorhanden waren. Die Septen sind im Ganzen 96 Paare (6—6—12—24—48), von denen die der letzten Ordnung sehr unbedeutend sind und nur als kleine Auswüchse des Bindegewebes in den alleruntersten Teilen des Mauerblatts hervortreten, was man sowohl bei Betrachtung der aufgeblasenen Fussscheibe am lebenden Tier wie auch an Querschnitten sehen kann. Die Septen dieser Ordnung waren wohl auf dem Exemplar, nach dem die Herren Dixon (1891. p. 27) ihre Beschreibung der Septen dieser Species gemacht haben, nicht entwickelt. Auch die Septen der vierten Ordnung sind nicht besonders entwickelt und sind nur in den unteren Teilen etwas mächtig, in den übrigen Teilen dagegen treten sie wie kleine Auswüchse von dem Mauerblatt hervor. Bei den von mir untersuchten Exemplaren waren sie wie auch die der letzten Ordnung mit keinen Geschlechtsorganen, Acontien oder Mesenterialfilamenten versehen. Auf der Fussscheibe nehmen sie ein Viertel ihres Durchmessers ein. Die Septen der zwei ersten Ordnungen sind alle vollständig und mit dem

Schlundrohr in seiner ganzen Länge zusammengewachsen; von diesen sind die Hauptsepten am stärkesten, wie auch nur diese bis zu dem Centrum der Fussscheibe gehen, was die Herren Dixon (l. c., p. 27) schon gezeigt haben. Von den Septen der dritten Ordnung trifft man hier und da solche, die an dem Schlundrohr sich inserieren; es ist daher glaublich, dass bei sehr grossen Individuen auch alle diese vollständig sind.

Alle vollständigen Septen sind mit einem unbedeutenden Oralstoma versehen. Dagegen findet sich auf den Septen der drei ersten Ordnungen ein sehr grosses Randstoma, das ein Stückchen unter den Tentakeln, ungefähr auf der halben Höhe des Schlundrohrs, liegt. Bisweilen scheinen die Randstomata auf den Septen der dritten Ordnung zu fehlen, wo diese am wenigsten entwickelt sind.

Die Septen der drei ersten Ordnungen sind mit Geschlechtsorganen versehen, wie auch nur diese Mesenterialfilamente tragen. Die Mesenterialfilamente sind wie gewöhnlich gebaut, und das Mesoderm mit spärlichen Bindegewebszellen versehen. Die Partie zwischen den Flimmerstreifen und dem Drüsenstreifen ist scharf von diesen markiert.

Die Längsmuskulatur der Septen ist wie bei S. undata sehr stark entwickelt und zeigt, besonders auf Querschnitten durch stärkere Septen grösserer Exemplare, reich verzweigte Muskelpolster. Wie bei S. undata schmiegen sich die Muskelpolster der Richtungssepten dicht an das Schlundrohr, während die der übrigen vollständigen Septen mehr die Mitte der Septen einnehmen. Jene sind auch höher als diese, die über eine grössere Fläche ausgebreitet sind.

Die transversalen Muskeln sind wie gewöhnlich unbedeutend wie auch die Parietobasilarmuskeln, die auf Querschnitten eine glatte nicht gefaltete Muskellamelle bilden, die doch über die halbe Höhe des Mauerblatts sich erstreckt. Bei Septen höherer Ordnung sind sie verhältnismässig mehr entwickelt.

Die Basilarmuskeln erscheinen auf Querschnitten gut entwickelt besonders bei kleineren Septen. Das Tier kann ja auch bekanntlich leicht den Platz wechseln. Zwar sind die Falten der Muskellamelle nicht so zahlreich, aber sie erbieten doch im Verhältnis zur Grösse des Tieres eine kräftige Muskelpartie (Taf. IV, Fig. 2).

Bei dieser Art habe ich auch eine andere Fortschaffungsweise als die gewöhnliche angetroffen. Nach den Gebrüdern Dixon (1891, p. 26) sieht man bisweilen die Fussscheibe losgelöst und aufgeblasen wie die Physa bei Peachia und Halcampa. In Aquarien habe ich oft, wenn das Wasser stillstehend ist, das Tier auf der Oberfläche des Wassers fliessen sehen. Trifft es dann einen Gegenstand, an den es sich anheften kann, *kriecht es mit den Tentakeln umher*, bis es einen passenden Platz zur Anheftung findet.

Das Mesoderm zeigt überall eine ungefähr gleiche Beschaffenheit und besteht aus zahlreichen Fasern und Bindegewebszellen mit gewöhnlich spärlichem Protoplasma versehen. Die Fasern scheinen in dem Mauerblatt ziemlich regelmässig alternierende, longitudinale und transversale Schichten zu bilden, von denen die ersteren am mächtigsten sind. Auf übrigen Stellen verlaufen sie mehr unregelmässig.

In Betreff der Geschlechtsorgane sagen G. Y. und A. F. Dixon (1891, p. 27) »Both ova and spermatozoa were ejected together, at the same moment, by the same individual». Nach diesen Verfassern sollte also, falls ich sie recht verstehe, S. viduata hermaphroditisch sein. Bei allen von mir auf Schnitten untersuchten Individuen waren Hoden und Ovarien

wohl entwickelt und in verschiedenen Individuen vorhanden und keine Spur von Hoden konnte in weiblichen Tieren, keine von Ovarien in männlichen nachgewiesen werden. Die Angabe der Herren Dixon bedarf daher weiterer Bestätigung.

Die Acontien, die bei allen stärkeren Septen sich finden, sind etwas anders als die, welche die Gebrüder Hertwig (1879, p. 105, 106, Taf. 5, Fig. 11) von Sagartia parasitica beschrieben und abgebildet haben, gebaut. Fig. 8, Taf. VI zeigt uns einen Querschnitt durch ein Acontium. Das Mesoderm bildet eine T-förmige Figur, an deren oberen Seite die Nesselzellen liegen; die unteren Teile der Figur werden hauptsächlich von Stützzellen bedeckt, während hier Nesselzellen ganz und gar fehlen. Auf der den Nesselzellen *entgegengesetzten* Seite trifft man deutliche, quergeschnittene Muskelfibrillen, die auf übrigen Teilen des Acontiums vermisst werden. Alle von mir untersuchten Acontien von Sagartia undata, von Metridium dianthus und von Chondractinia sind in der Hauptsache wie die oben beschriebenen gebaut. (Siehe Schlussbetrachtung!)

Keine Knospung von der Basis des Tieres (»lacerazione» Andres 1882) die bei Sagartia undata vorkommt, habe ich wahrgenommen. G. Y. und A. F. Dixon (1891, p. 27) haben ebenfalls keine solche bei dieser Art gesehen.

Species SAGARTIA UNDATA O. F. Müller.

Actinia undata g. n., Müller 1788 II, p. 30, T. 63, F. 4, 5, u. A.
Paractis (?) undata Milne Edwards 1857, p. 250.
Actinia troglodytes sp. n. Johnston 1847, p. 216, Textf. 47.
Sagartia troglodytes Johnst., Gosse 1855 a*, p. 294, 1860*, p. 88, T. 1, F. 3, T. 2, F. 5, T. 3, Fig. 1, 2, T. 5. F. 5, Schulze 1875, p. 140.
Cylista (Sagartia) troglodytes (Price), Wright Perceval 1859, p. 118.
Sagartia viduata (var. troglodytes) Müll., Fischer 1875, p. 217, 1889, p. 274.
Cylista undata Müll., Andres 1883, p. 154, Pennington 1885, p. 155, G. Y. und A. F. Dixon 1891*, p. 26.
(Für ein vollständigeres Litteraturverzeichnis siehe Andres 1883, p. 154)

Tentakeln und Septen nach der Sechs-, Fünf- oder anderer Zahl angeordnet. Oft nur ein Richtungsseptenpaar. Basilarmuskeln wohl entwickelt, verzweigt. Saugwarzen (»suckers») mehr oder minder deutliche, wenige. Mundscheibe an der Basis der Tentakeln mit einem mehr oder weniger deutlichen B-Zeichen versehen.

Fundort: Diese Actinie kommt recht häufig in dem Gullmarfjord an verschiedenen Plätzen auf einem bis einigen Faden Tiefe vor. Sie sitzt gewöhnlich auf den Felsen oder auf toten oder lebenden Schalen, besonders scheinen tote Austerschalen ihre Lieblingsplätze zu sein.

Grösse: Von dem grössten lebenden und wohl ausgestreckten Exemplar, das ich gesehen (var. undata Müller), habe ich folgende Masse genommen. Länge des Mauerblatts 4 Ctm. Durchmesser der Fuss- und der Mundscheibe 3 Ctm., der des Mauerblatts (an der Mitte des Körpers) 2 Ctm. Länge der inneren Tentakeln etwas mehr als 3 Ctm.

Farbe: Von dieser Form kommen zahlreiche Farbenvarietäten vor. Gosse (1860, p. 90), der diese näher beschreibt, zählt etwa zwanzig auf. Auch in Bohuslän trifft man mehrere Farbenvarietäten, die in anatomischer Hinsicht etwas verschieden sind, aber keine kon-

stanten Charaktere geben, sondern in einander zu übergehen scheinen. Von diesen ist eine Form, die ohne Zweifel mit der wahren Actinia undata, von MÜLLER in Zoologia danica beschrieben, identisch ist. Hauptsächlich nach dieser Form, die ich hier v. undata *α* genannt habe, ist die untenstehende Beschreibung des äusseren Aussehens des Tieres gemacht worden.

Varietät *undata α.*

Die Fussscheibe ist fleischfarbig; das Mauerblatt der Länge nach mit braunroten, selten schwach schmutzbraunen und zwischen ihnen mit schmäleren, fleischfarbigen oder grauweissen, bisweilen auf den niedersten Teilen des Mauerblatts fast weissen, Partien gezeichnet. Diese braunroten Partien sind von unregelmässigen Flecken und Streifen auf schwach fleischfarbigem bis grauweissem Grund gebildet. In den obersten Teilen, besonders bei jüngeren Individuen, sind diese dunkleren und helleren Partien nicht so deutlich geschieden, sondern das Mauerblatt scheint hier von braunroten Streifen auf grauweissem bis fleischfarbigem Grund gezeichnet. Die helleren Partien entsprechen wie bei S. viduata den Teilen des Mauerblatts, die zwischen den Binnenfächern liegen, die dunkleren, braunrot und fleischfarbig gezeichneten Partien, den Zwischenfächern; bei jüngeren Exemplaren ist dies doch nicht immer so deutlich markiert. Die Cinclides sind von einem braunroten Ring umgeben. Solche Flecken sind auch wie bei S. viduata in den alleruntersten Teilen des Mauerblatts in den Binnenfächern vorhanden. Recht oft trifft man besonders bei grösseren Individuen zwei oder bisweilen drei in demselben Binnenfach. Diese Flecke scheinen auch für S. undata sehr charakteristisch zu sein.

Die Tentakeln sind in voll ausgestrecktem Zustand durchschimmernd grauweiss, selten fast fleischfarbig oder mit grossen, weissen Flecken gepudert, im zusammengezogenen opak weiss bis gelblichweiss. Längs jedem Rand geht ein gewöhnlich undeutlicher, selten markierter Streifen von schmutzbrauner oder graugrüner Farbe, der an der Basis der Tentakeln deutlich und etwas breiter als in den übrigen Teilen markiert ist. Unterhalb dieser Flecke sind die Tentakeln mit einem undeutlich opaken, weissen Ring versehen.

Die Mundscheibe ist mit weissen bis ocher- oder orangegefärbten Septeninsertionen versehen; in den Binnenfächern der stärkeren Septen dicht an der Basis der Tentakeln finden sich zwei Flecke, die dicht an den Septeninsertionen liegen; ein Stückchen innerhalb jener sind zwei Flecke, die oft zu einem zusammenfliessen und die mit den vorigen ein mehr oder weniger deutliches, in dem Radius der Mundscheibe ausgezogenes *B* bildet. Die letzteren dieser Flecke sind oft nicht so deutlich, die vorigen dagegen sehr deutlich markiert. Innerhalb dieses *B*-Zeichens, ungefähr in der Mitte zwischen den inneren Tentakeln und der Mundscheibe, finden sich wie bei S. viduata in den stärkeren Binnenfächern mehr oder weniger deutliche opak weisse Flecke, bei mittelgrossen Individuen nur etwa zehn, bei grösseren etwa zwanzig (bei dem grössten Exemplar, das ich gesehen habe, waren 27 vorhanden). Selten fehlen diese wie auch die übrigen Flecke auf der Mundscheibe. Die Flecke, die in den Binnenfächern von höherer Ordnung liegen, befinden sich etwas ausserhalb derjenigen, die in den Binnenfächern niedriger Ordnung liegen. Die Farbe der Mundscheibe ist sehr wechselnd, bald dunkler schwarzbraun, bald heller grauweiss, fleischfarbig oder

orangefarben, bald sind die Binnenfächer der Richtungssepten anders gefärbt, gewöhnlich weiss, bald sind mehrere Binnenfächer anders gezeichnet als die übrigen Teile der Mundscheibe und bilden einen ziemlich breiten Strich quer über die Mundscheibe.

Varietät *undata β.*

Der echten S. undata zunächst kommt eine Form, wir nennen sie v. undata *β*, deren Septen wie die der vorigen Varietät nicht nach der Sechszahl angeordnet sind. Die breiteren Partien des Mauerblatts sind hier mit schmutzig ziegelroten Flecken auf weissem oder fleischfarbigem Grund gezeichnet. Die Tentakeln sind weissgrau mit zwei mehr oder weniger deutlichen opak weissen Ringen, mit weisser Spitze und einem weissen Fleck oder Flamme oberhalb des *B*-Zeichens, das braun bis braunrot ist. Die Binnenfächer zwischen den äusseren Tentakeln sind wie bei den vorigen mit keinem *B* ausgerüstet, sondern die Tentakeln sind an der Basis mit einem Ringe derselben Farbe wie die des *B*-Zeichens versehen. Die Farbe der Mundscheibe ist wechselnd, bald schwächer oder stärker braun, bald orange, oft mit quergehenden, weisslichen Streifen. Möglicherweise ist diese Form identisch mit Gosses (nicht Müllers) S. coccinea.

Varietät *troglodytes.*

Bei dieser Varietät, die ich troglodytes genannt habe, sind, soweit ich habe sehen können, die Tentakeln und die Septen immer nach der Sechszahl angeordnet. Das Mauerblatt ist hier gewöhnlich lachs- oder fleischfarben, bisweilen in seiner oberen Partie in graugrün spielend, was im kontrahierten Zustand des Mauerblatts am deutlichsten ist, mit etwas bleicheren Saugwarzen. Die Partien der Binnen- und der Zwischenfächer sind oft nicht so deutlich markiert wie bei der Varietät undata; die ersteren sind doch heller gezeichnet; keine Flammen oder Flecken sind im Allgemeinen hier vorhanden. Die Cinclides sind von keinem gefärbten Ringe umgeben. Die Tentakeln sind weissgrau, bisweilen mit schwachen braunartigen Längslinien, und mit einer gelblichweissen oder ochergefärbten Spitze versehen. Quergehende, weisse, in Ocher spielende, feine Längslinien auf dunklerem, bisweilem grauschwarzem Grund trifft man an der Mundscheibe. Die Septeninsertionen sind gewöhnlich ochergefärbt, selten dunkler schwarz. Das *B*-Zeichen ist tiefschwarz, der Zwischenraum zwischen den Flecken, die das *B*-Zeichen bilden, opak weiss; gleich oberhalb des *B*-Zeichens sind die Tentakeln mit einer gelblichen Flamme gezeichnet. Innerhalb des *B*-Zeichens sind die Binnenfächer der drei (bei jüngeren Exemplaren zwei) Septenordnungen mit einem weissen Flecke versehen. Die Partie zwischen dem *B*-Zeichen und diesem Flecke ist grauweiss bis fast schwarz. Bisweilen sind die Binnenfächer der Richtungssepten weiss, bisweilen die ganze Mundscheibe innerhalb des *B*-Zeichens opak weiss.

Von den Varietäten, die von Gosse (1860, p. 91) beschrieben sind, habe ich mit Sicherheit v. *γ* Melanoleuca wahrgenommen.

Das äussere Aussehen des Tieres erinnert sehr an dasjenige der S. viduata. Die Fussscheibe ist wie bei dieser Art ausgebreitet und mit zahlreichen, den Septen entsprechenden Furchen, versehen.

Das cylindrische oder im Kontraktionszustande conische Mauerblatt scheint bei verschiedenen Varietäten ein verschiedenes Aussehen zu haben. Während bei v. undata nimmer deutliche Saugwarzen (suckers) vorkommen, treten sie bei v. troglodytes recht häufig auf, besonders in den obersten Teilen des Mauerblatts. Die Warzen treten nur, wenn das Tier voll ausgespannt ist, wie kleine Erhöhungen hervor, wie auch die Cinclides nur im lebenden und am besten im voll ausgestreckten Zustande des Tieres deutlich sind.

Die Cinclides sind wie bei S. viduata nicht zahlreich und liegen in den Binnenfächern der stärkeren Septen, am meisten auf der oberen Hälfte oder in dem obersten Drittel des Mauerblatts. Bei v. troglodytes sind sie mehr über die ganze Fläche des Mauerblatts ausgebreitet, während sie bei v. undata mehr in den obersten Teilen vorkommen. Sie sind auch hier nicht regelmässig angeordnet; bisweilen kommen zwei Cinclides in einem Binnenfach vor.

Die Tentakeln sind bis zu 200 bei v. troglodytes, so weit ich bei mehreren untersuchten Exemplaren gefunden habe, und nach der Sechszahl (6—6—12—24—48—96) regelmässig angeordnet. Bei v. undata α sind sie dagegen in den allermeisten Fällen nach der Fünfzahl gruppiert, was am deutlichsten bei jüngeren Exemplaren hervortritt. Bisweilen trifft man auch von dieser Varietät Exemplare, deren Tentakeln nach der Sechszahl angeordnet zu sein scheinen, aber die Anordnung des inneren Tentakelkranzes bleibt doch immer in solchen Fällen unregelmässig wie auch die Anordnung der Septen. Bei zwei sich in Längsteilung befindenden Individuen, die mit ihren halben Körpern zusammenhängen, waren die Tentakeln nach der 7-Zahl bei dem einen (7—7—14—28—56 = 112), bei dem anderen unregelmässig (6—7—13 - 26—52) angeordnet. Bei v. undata β habe ich Tentakeln nach wechselnder Zahl angetroffen. Bei 6 untersuchten Exemplaren hatten nur zwei die Tentakeln nach der Sechszahl und eines nach der Fünfzahl angeordnet. Bei nicht weniger als drei Individuen waren sie nach der 8-Zahl gruppiert (8—8—16—32). Die Tentakeln sind von derselben Form als die der S. viduata. Der letztere Cyclus scheint recht spät angelegt zu werden; die meisten Exemplare, die ich getroffen habe, waren nur mit 5 Cyclen versehen. Die äusseren Tentakeln des letzten Cyclus betragen bei mittelgrossen Individuen in der Länge nur ungefähr zwei Drittel der innersten Tentakeln; bei grossen Exemplaren dagegen ist der Unterschied der Länge geringer.

Die Mundscheibe ist platt und von demselben Aussehen wie die von S. viduata.

Das Schlundrohr, das in der Länge die halbe Höhe oder zwei Drittel des Mauerblatts erreicht, ist mit zahlreichen Längsfurchen versehen, die bei grossen Exemplaren bis etwa vierzig betragen, gewöhnlich trifft man doch nicht mehr als etwa zwanzig Furchen. Da diese Furchen sich bis zu der Mundöffnung fortsetzen, so scheint der Mund von ebenso vielen Tuberkeln umgeben. Bei lebenden Tieren treten die Tuberkeln, wenn die Mundscheibe in der Mitte zusammengezogen ist, nicht so deutlich hervor.

In Betreff des anatomischen Baues stimmt er hauptsächlich mit dem von S. viduata überein. Die Fussscheibe und das Mauerblatt sind wie bei dieser gebaut. Keine Einsenkungen des Epithels, die man bei S. viduata antrifft, habe ich bei den von mir auf Schnitten untersuchten Exemplaren gesehen. Die entodermale Ringmuskelschicht des Mauerblatts, die hier wie bei der vorigen Art gut entwickelt ist, zeigt in den obersten

Teilen des Mauerblatts, wo sich der mesodermale Sphinkter differenziert hat, etwas stärkere Falten.

Der Sphinkter ist auch hier wie bei S. viduata gebaut und erinnert so sehr an den dieser Form, dass es unmöglich ist dieselben von einander zu scheiden. Bei einigen untersuchten Exemplaren scheinen die Maschen mehr in radialer Richtung ausgestreckt, bei anderen sind sie mehr gerundet. Die Cinclides sind auch hier nichts Anderes als *Ektodermeinstülpungen*, was man bei gut getroffenen Schnitten leicht sehen kann.

Die Tentakeln und die Mundscheibe sind wie die von S. viduata gebaut. Keine mesodermalen Muskeln sind also vorhanden. Die ektodermale Radialmuskulatur der Mundscheibe zeigt doch auf einigen Stellen sehr bedeutende Falten. Während in den den Septeninsertionen entsprechenden Furchen wenige oder keine Falten vorhanden sind, bildet in den zwischenliegenden Firsten das Mesoderm eine Menge von dicht gestellten, hohen Falten, die bisweilen 3 oder 4 Mal die Höhe des übrigen nicht verzweigten Teils des Mesoderms übertreffen.

Das Schlundrohr erscheint wie das von S. viduata; auch hier ist das Mesoderm mit hohen Firsten versehen. Die Furchen entsprechen nicht den Septeninsertionen sondern liegen zwischen diesen. Keine Schlundrohrszipfel sind vorhanden. Bei v. troglodytes waren bei allen untersuchten Exemplaren zwei Schlundrinnen vorhanden, bei v. undata dagegen findet sich am öftesten nur eine, bisweilen drei.

Gehen wir schliesslich zur Betrachtung der Septen und ihrer Anordnung über, so finden wir wie bei den Tentakeln ein sehr wechselndes Bild. Die *Sechs-*, *Fünf-* und *Acht-* (*Vier-*) selten die *Siebenzahl* sind repräsentiert. Während bei v. troglodytes bei allen von mir untersuchten Exemplaren die Sechszahl vorhanden war, scheint bei dem v. undata α die Fünfzahl (selten Siebenzahl) bei v. undata β die Achtzahl (Vierzahl) vorherrschend zu sein und die Sechszahl nur bisweilen vorzukommen.

Bei v. troglodytes habe ich nicht mehr als 48 (6—6—12—24) stärker entwickelte Septenpaare, von denen immer zwei Paare Richtungssepten, observiert. Bei grösseren Exemplaren sieht man doch kleine Septen von fünfter Ordnung sich an der Basis inserieren. Von den Septen sind je nach der Grösse des Tieres 12[1] oder 24 vollständig und heften sich bei grossen Individuen in der ganzen Länge des Mauerblatts an. Septen von höherer oder niederer Ordnung werden nur durch eine grössere oder kleinere Einkerbung nach oben geschieden.

Von v. undata α wie auch von v. undata β habe ich mehrere Exemplare untersucht. Die Septen der drei (zwei bei jüngeren) ersten Cyclen waren vollständig aber im Allgemeinen nach einer anderen Zahl als der Sechszahl angeordnet, wie auch oft, was G. Y. Dixon (1888) von verschiedenen Sagartiaarten beschrieben hat, nur ein Richtungsseptenpaar vorhanden ist. Die Formel der Septenpaare bleibt also (5—5—10 etc. oder 8—8—16). Nach der ersteren habe ich bis 40 wohl entwickelte Septenpaare gesehen, vermutlich finden sich bei grösseren Individuen auch hier Septen einer fünften Ordnung; nach der letzteren habe ich nicht mehr als drei Cyclen wahrgenommen. Die drei Exemplare, bei denen ich diese Zahl ob-

[1] Haddon 1889, p. 303 hat bei dem einzigen Individuum, das er untersucht, zwölf vollständige Septenpaare gesehen.

serviert habe, waren auch nicht besonders gross. Die Septen desselben Septenpaares sind oft nicht gleich entwickelt, man trifft oft Septenpaare, von denen das eine Septum bedeutend mehr als das andere entwickelt ist. Die Anordnung der Septen in verschiedene Cyclen wird dadurch oftmals recht schwer.

Mehrere Eigentümlichkeiten in der Septenanordnung sind bei v. undata häufig. Bisweilen trifft man einzelne Septen, die nicht paarig sind. Bei einem Exemplar mit nach der Achtzahl angeordneten Septen, waren *keine Richtungssepten* vorhanden und das Tier also vollständig *radial*. Zwei Exemplare mit drei Richtungssepten habe ich angetroffen. Bei dem einen Individuum (v. undata *β*) waren 11 vollständige und 11 unvollständige Septenpaare vorhanden. Ausser zwei wie gewöhnlich liegenden Richtungsseptenpaaren ist noch ein Richtungsseptenpaar auf der einen Seite vorhanden, das nur durch zwei vollständige Septen von dem einen normalen Richtungsseptenpaar geschieden ist. Das andere Exemplar war das eine von den Individuen, die sich in Längsteilung befanden (siehe oben p. 97); 14 vollständige Septenpaare wurden hier von mir wahrgenommen. Zwischen zwei Richtungsseptenpaaren fanden sich auf der einen Seite fünf vollständige Septenpaare, auf der anderen liegt das dritte Richtungsseptenpaar, auf jeder Seite von drei vollständigen Paaren umgeben. Die Anordnung der Septenpaare waren Multipeln von 7 (7—7—14—28). Bei dem anderen Individuum waren regelmässig 2 Richtungsseptenpaare vorhanden, aber die vollständigen Septenpaare waren hier 13. Das Schema wird dadurch 6—7—13—26.

Von Sagartia undata *α* habe ich ein kleines Individuum mit nur 16 Tentakeln und 16 Septen untersucht; von den letzteren waren nur acht vollständige, wie bei den Edwardsien angeordnet, vorhanden. Vier unvollständige bilden Paar mit den lateralen; von den Septen der zweiten Ordnung sind zwei auf jeder Seite des dorsalen Richtungsseptums gelegen. Mit einem Worte, die Septen waren wie bei Gonactinia angeordnet. Die Tentakeln sind zwischen jedem Septum vorhanden; ausser den Tentakeln erster und zweiter Ordnung sind vier Tentakeln einer dritten Ordnung entwickelt (Fig. 27).[1] Wie bei Halcampa scheinen also die Septenpaare der zweiten Ordnung von der dorsalen gegen die ventrale Seite angelegt zu werden. Es ist auch eine ganz andere Anordnung der Tentakeln als die, welche bei den echten Edwardsien vorkommt (siehe p. 9).

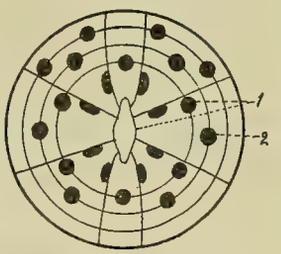


Fig. 27.

Recht interessant ist die Übereinstimmung in der Anordnung der Septenmuskeln, die zwischen dieser Form einerseits und den Halcampinen und den Edwardsien andrerseits sich vorfindet. Fig. 28, 29, 30 zeigt uns drei Querschnitte von einem jungen Tiere durch verschiedene Regionen eines Septums. In den allerobersten Partien ist eine zusammenhängende Längsmuskelschicht vorhanden (Fig. 28), etwas weiter unten trifft man die Muskelpolster in zwei Gruppen geschieden, die ungefähr in gleicher Entfernung von dem Mauerblatt und dem Schlundrohr liegen (Fig. 29). Die Querschnitte, die durch die alleruntersten Teile des Schlundrohrs oder unter das Schlundrohr gegangen sind, zeigen ein ganz ähnliches Bild als das von Halcampa und Edwardsia. Wir finden also hier einen Parietalmuskel von den übrigen Muskelpolstern geschieden, dessen Längs-

[1] Nur die vollständigen Septen sind an der Figur gezeichnet.

muskeln sich auf beiden Seiten des Septums eine kurze Strecke an dem Mauerblatt hinziehen (Fig. 30).

Fig. 28.

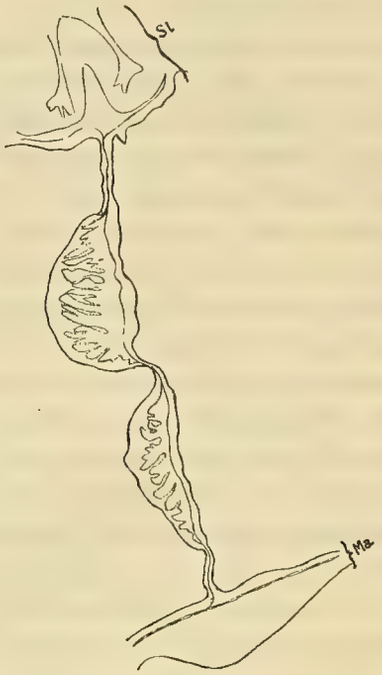


Fig. 29.

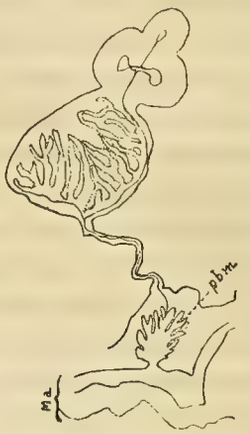


Fig. 30.

Da nur ein Richtungsseptenpaar, was bei den Sagartiden recht gewöhnlich ist, sich findet, was für eines ist zur Entwicklung gekommen, das dorsale oder das ventrale? Im Allgemeinen nimmt man an, dass es das ventrale ist, das sich immer entwickelt. Direkte Beobachtungen oder Beweise, die für die Wahrheit dieser Hypothese sprechen, sind, soweit mir bekannt, nicht gegeben. Möglicherweise kann folgendes Verhalten diese Teorie stützen. Bei einem Exemplar von S. undata *β* mit nur einem Richtungsseptenpaar waren 20 Septenpaare vorhanden, zehn vollständige und zehn unvollständige. Von den letzteren waren die, die dem Richtungsseptenpaar zunächst standen am wenigstens entwickelt, während die, die am weitesten von den Richtungssepten entfernt waren, am grössten schienen. Wenn die Entwicklung des zweiten und wahrscheinlich auch späterer Cyclen von der dorsalen gegen die ventrale Seite stattfindet, sollte daraus folgen, dass es hier das ventrale Richtungsseptenpaar wäre, das zurückbliebe.

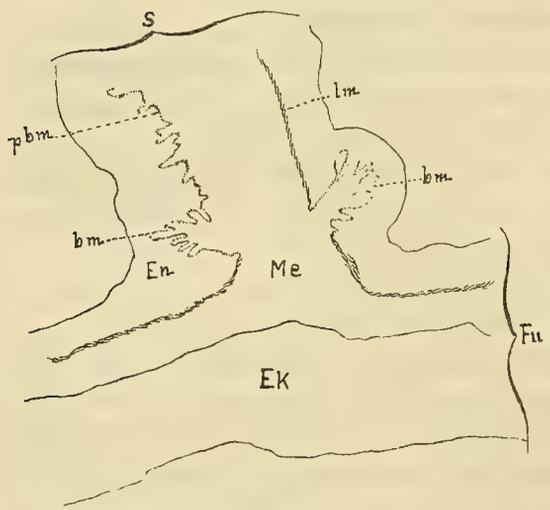


Fig. 31.

Alle stärkeren Septen sind wie bei S. viduata mit Geschlechtsorganen und wie gewöhnlich gebauten Mesenterialfilamenten versehen. Nur auf den Septen, die als kleine Auswüchse des Bindegewebes hervortreten, fehlen solche.

Wie bei S. viduata findet sich auf den vollständigen Septen ein Oralstoma, auf allen stärkeren Septen (den der zwei oder drei ersten Cyclen) ein etwas grösseres Randstoma.

In Betreff der Septenmuskulatur sind wie gewöhnlich die Längsmuskeln der Septen sehr gut und im Allgemeinen etwas mehr als bei S. viduata entwickelt. Die transversalen Muskeln der Septen wie auch der Parietobasilarmuskel, der sich bis zu einem Stückchen von dem Sphinkter erstreckt, zeigen wenige Falten. Nur in den alleruntersten Teilen ist der Parietobasilarmuskel etwas mehr gefaltet.

Die Basilarmuskeln der Septen sind gut entwickelt und zeigen an Querschnitten eine mehr gefaltete Muskellamelle als bei S. viduata (Fig. 31 Perényi's Fl., Eosin. Hämatoxylin). Sie liegen bisweilen fast getrennt von den Septen.

Der Bau der Acontien stimmt mit dem von Sagartia viduata überein.

Unterfamilie 2. **METRIDINÆ** mihi.

Sagartiden mit nur sechs (selten acht) vollständigen Septenpaaren, oder wenn nur ein Richtungsseptenpaar vorhanden ist, mit wenigen vollständigen von höherer Ordnung. Vollständige Septen, besonders die Hauptsepten, steril. Cinclides (hauptsächlich Entodermausstülpungen?) gewöhnlich vorhanden. Mauerblatt mit keiner äusseren membranösen Bekleidung. Ein oder zwei Richtungsseptenpaare.

Diese Unterfamilie vereinigt in sich Charaktere, die einerseits mit den Sagartinen andrerseits mit den Phellinen übereinstimmen. Mit den vorigen stimmt sie darin überein, dass das Mauerblatt mit keiner membranösen Bekleidung, dagegen aber in der Regel mit Cinclides versehen ist und dass ein oder zwei Richtungsseptenpaare vorkommen. Gemeinschaftliche Charaktere für die Metridinen und Phellinen sind die sterilen Hauptsepten, die allein (auch in der Regel bei den Metridinen) vollständig sind.

Zu Metridinæ müssen nach obenstehender Diagnose von bisher näher untersuchten Sagartiden folgende Genera gerechnet werden: Adamsia Forb.,[1] Metridium Oken, Aiptasia Gosse, Stelidiactis Danielssen, Calliactis Verrill.

Von diesen habe ich nur Metridium näher untersucht.

Genus **METRIDIUM** Oken 1816.

Metridium g. n., Oken 1816, Verrill 1864, G. Y. und A. F. Dixon 1891*, Milne Edwards 1857, u. A. Actinia Auctorum (p. p.).

Actinoloba g. n., [Blainville 1830, Gosse 1860; Andres 1883 (p. p.: A. dianthus; A. dianthus, A. marginatum)], Pennington 1885, u. A.

Cribrina g. n., Ehrenberg 1834 (p. p.: C. plumosa) u. A.

Sagartia g. n., Gosse 1855 a, b, (p. p.: S. dianthus).

[1] Die Gebrüder Hertwig 1889 geben nämlich p. 82, 83, 91 an, dass bei Adamsia diaphana und bei Sagartia (Adamsia) parasitica nur die Hauptsepten vollständig und steril sind.

Metridinen mit glattem Mauerblatt und mit zahlreichen Tentakeln, die fast auf der ganzen Mundscheibe stehen. Äusserster Teil der Mundscheibe und oberster des Mauerblatts, oberhalb des Sphinkters, der nach aussen eine ringförmige Wulst am Mauerblatt ein Stückchen von der Mundscheibe bildet, gelappt.

Species METRIDIUM DIANTHUS ELLIS.

Metridium dianthus, OKEN 1816, p. 350, G. Y. und A. F. DIXON 1891*, p. 19.
Actinia dianthus sp. n., ELLIS 1768, p. 428, T. 19, F. 8, DANIELSSEN u. KOREN 1856, p. 87 MÖBIUS 1873, p. 100, PETERSEN 1892*, p. 172, Actinia (Actinoloba) dianthus, LÜTKEN 1861, p. 187.
Actinoloba dianthus Ell., BLAINVILLE 1830*, p. 288, SCHULZE 1875, p. 139, O. u. R. HERTWIG 1879*, T. 2, F. 1, 11, ANDRES 1883, p. 137, Textf. 15, PENNINGTON 1885, p. 148, T. 12, F. 1, AURIVILLIUS 1886, p. 52, PETERSEN 1892*, p. 176.
Actinia plumosa sp. n., MÜLLER 1776, p. 230, 1789*, p. 12, T. 88, F. 1, 2, 4, SARS 1835*, p. 3, 1851, p. 144, 1853, p. 379, THORELL 1858, p. 7, T. 1, DANIELSSEN 1861, p. 44.
Metridium plumosa, BLAINVILLE 1830, p. 287.
» plumosum Oken, ÖRSTED 1844, p. 74.
Cribrina plumosa, BRANDT 1835, p. 16.
Actinia varians sp. n., MÜLLER 1806, p. 9, T. 129, SARS 1835*, p. 3, MILNE EDWARDS 1857*, p. 243.
(Ein vollständigeres Litteraturverzeichnis giebt ANDRES 1883, p. 137).

Radialmuskulatur der Mundscheibe teilweise mesodermal. In der Regel nur ein Paar Richtungssepten und eine Schlundrinne. Sphinkter ziemlich nahe den Tentakeln liegend, Cinclides sehr zahlreich über fast die ganze Fläche des Mauerblatts.

Fundort: Diese Actinie ist die gewöhnlichste von denen, die man in Bohuslän trifft. Sie kommt im Allgemeinen auf ungefähr $^1/_2$ bis 30 Faden Tiefe vor. Bei Väderöarne trifft man sie (GOSSES var. sindonea) bis auf 60 Faden Tiefe auf todten Corallen von Lophohelia prolifera. Sie sind gewöhnlich auf Felsen, Pfählen, Steinen oder Muscheln, jüngere Exemplare oft auch auf Zostera angeheftet.

Grösse: Mit Ausnahme der Bolocera und Actinostola callosa ist diese Seeanemone auch die grösste, die man an unseren Küsten antrifft. Die Länge des ausgestreckten Tieres ist bei grösseren Exemplaren etwa 15 bis 20 Ctm. Auf einem mittelgrossen, gut konservierten Exemplare habe ich folgende Masse genommen. Länge des Mauerblatts 8 Ctm. Durchmesser der Fussscheibe und der des Mauerblatts $3^1/_2$ Ctm., der der Mundscheibe $9^1/_2$ Ctm. Länge der inneren Tentakeln: 1 Ctm.

Farbe: Im Allgemeinen ist das ganze Tier gleichmässig rotbraun, fleischfarbig, lachsfarben, olivenbraun, schwach orangefarben, schmutzig oder rein weiss. Selten ist die Mundscheibe anders als das Mauerblatt gezeichnet. Ebenso sind die Tentakeln von derselben Farbe; bei bräunlichen Exemplaren sind sie bisweilen weisslich. Die Mitte der Tentakeln ist in der Regel mit einem opak weissen Ringe versehen, am öftesten sind auch die Tentakelspitzen opak weiss. Die Exemplare, die man aus tieferen Gewässern erhält, ist gewöhnlich von einer bleicheren Farbe, während die Grundwasserformen oft bräunlich sind. Die rein weisse Varietät (var. sindonea GOSSE 1860, p. 13) habe ich nur in tiefem Wasser angetroffen; fast alle, die man bei Väderöarne auf 60 Faden erhält, sind diese Varietät. Die Lippenwülste sind gewöhnlich bei bräunlichen Individuen ziegelrot, bei anders gefärbten im Allgemeinen wie das Mauerblatt gezeichnet.

In Betreff des äusseren Aussehens des Tieres sind ziemlich genaue Beschreibungen, alle doch von lebenden Tieren, von verschiedenen Forschern wie von THORELL (1858), GOSSE (1860) und LÜTKEN (1861) gemacht. Folgende Beschreibung ist hauptsächlich nach einem wohl ausgestreckten, gut konservierten Exemplare.

Die Fussscheibe ist ausgebreitet, aber doch im Durchmesser bedeutend kleiner als die Länge des Mauerblatts. Es zeigt in voll ausgestrecktem Zustande einen hohen Cylinder, der sich in seinem obersten Teil becherförmig erweitert und auf der Grenze der Mundscheibe sich in mehrere grosse (10—20) Loben teilt, die wieder in kleinere zerfallen. Die oberen, äussersten Teile des Mauerblatts werden dadurch lobiert. Auf der oberen Hälfte des Mauerblatts, wo sie anfangen sich becherförmig zu erweitern, springt eine starke Wulst hervor, die sich recht scharf von den obersten und untersten Partien des Mauerblatts absetzt. Es ist der hier recht starke, mesodermale Sphinkter, dessen dicke Ränder, wenn das Tier eingeschlagen ist, einander berühren und dem Tier da ein charakteristisches Aussehen verleihen.

Die Öffnungen im Mauerblatt, die Cinclides, sind in grosser Zahl vorhanden. Sie finden sich bei dieser Form hauptsächlich in den Zwischenfächern, nur selten trifft man sie in den Binnenfächern. Auf sowohl lebenden wie gut konservierten Exemplaren [1] erscheinen sie deutlich und treten gewöhnlich mehrere in demselben Zwischenfach auf. Sie sind über die ganze Fläche des Mauerblatts unterhalb des Sphinkters verbreitet; oberhalb des Ringmuskels scheinen sie dagegen zu fehlen.[2]

Das Mauerblatt, das nicht mit Warzen versehen ist, scheint auf wohl konservierten Exemplaren mit zahlreichen Längsfalten und Furchen versehen, die in dem unteren Teil des Mauerblatts unterhalb des Sphinkters sehr dicht liegen und die (die Furchen) möglicherweise den Septeninsertionen entsprechen. An lebenden Tieren treten die Septeninsertionen deutlich hervor.

Die Mundscheibe ist mit zahlreichen den Septeninsertionen entsprechenden Furchen und fast bis von der Umgebung des Mundes mit zahlreichen Tentakeln, die dicht an einander liegen, versehen. Zwischen dem mit zahlreichen Lippenwülsten versehenen Mund und den ersten Tentakeln ist die Länge ungefähr die der kurzen inneren Tentakeln oder etwas mehr. Die nach der Sechszahl gruppierten Tentakeln sind in zahlreichen Cyclen angeordnet; in der Zahl sind es mehrere hundert, bei grösseren Individuen gewiss etwa tausend.

Bei einem sehr gut konservierten Individuum, dessen Mundscheibe im Durchmesser 9 Ctm. betrug, habe ich die Tentakelanordnung näher untersucht. Die ersten Tentakelcyclen, die von 24 Tentakeln gebildet wurden, standen so dicht, dass es unmöglich war sie in verschiedene Cyclen zu teilen, wenn man von den Richtungssepten hätte ausgehen können. Die Richtungstentakeln, die zwischen diesen sich befanden, lagen merkwürdigerweise etwas ausserhalb der 22 inneren Tentakeln.

Die jüngeren Tiere haben, was LÜTKEN (1861, p. 187) sehr richtig sagt, ein ganz anderes Aussehen als die älteren und erinnern an andere Actinien von gewöhnlichem Aussehen, mit denen sie leicht verwechselt werden können. Die bei grösseren Tieren lobierte Mund-

[1] THORELL (1858 p. 11) schildert sie ganz richtig als »små transversella springor mellan hudens muskelfibrer».

[2] THORELL (1858 p. 11) sagt, dass Öffnungen auf der Fussscheibe in der Nähe ihrer Peripherie sich finden.

scheibe ist nämlich hier auch in ihren äusseren Partien platt, ohne solche Falten. Die Lobierung der äusseren Teile derselben tritt nämlich zuerst bei älteren (ziemlich grossen) Tieren hervor und ist durch eine zahlreichere Bildung von Tentakeln und Septen in den Zwischenfächern verursacht. Die Fläche des äusseren Teiles der Mundscheibe wie die der obersten Partien des Mauerblatts würde, wenn sie platt wäre, zu unbedeutend sein so viele Tentakeln und Septen, die sich auf diesen Plätzen entwickeln, zu enthalten. Diese Teile des Körpers haben daher ihre Fläche durch Faltung vergrössert.

Die Tentakeln sind kurz, conisch, am Ende mit einer Öffnung versehen,[1] die inneren sind am grössten, bei mittelgrossen, gut konservierten Individuen nur 1 Ctm., die äussersten am kleinsten.

Auf einer von der übrigen Mundscheibe etwas abgesetzten Erhöhung liegt der Mund von mehreren wülstigen Lippen,[2] die sehr deutlich hervorstehen, umgeben. Sie sind bei jüngeren Individuen mit weniger, bei älteren mehr zahlreichen, breiteren und schmäleren Firsten, die sich auf dem Schlundrohr fortsetzen, versehen. Gewöhnlich sind nur zwei Goni-

Fig. 32.

Fig. 33.

dialtuberkeln und eine Schlundrinne vorhanden, oft trifft man doch Exemplare, bei denen vier Gonidialtuberkeln und zwei Schlundrinnen[3] wie im Allgemeinen sich finden. Die Gebrüder Dixon (1891) haben bei einem Exemplar drei Schlundrinnen gefunden. Selten habe ich, was auch Thorell (1858, p. 12) sagt, zwei Schlundrinnen, von denen die eine nicht in dem Schlundwinkel steht, wahrgenommen.

Das Schlundrohr nimmt ungefähr zwei Drittel der Länge des Körpers ein. Keine Schlundrohrszipfeln scheinen hier vorzukommen.

In Betreff des anatomischen Baues dieses Tieres sind auch verschiedene Angaben von Thorell (1858), O. u. R. Hertwig (1879) und G. Y. und A. F. Dixon (1891) gegeben worden. In manchem sind sie doch unvollständig, weshalb ich, so weit es mir möglich ist, ihre Untersuchungen komplettieren will.

---

[1] Thorell glaubt (l. c., p. 15), dass keine Öffnungen in den Tentakelspitzen vorhanden sind.

[2] Sie nehmen ungefähr ein Fünftel des Durchmessers der Mundscheibe ein.

[3] Gebr. Dixon (1891, p. 19) sagen, dass dies Verhalten zuerst von Foot 1861 nachgewiesen worden ist. Schon 1858 ist dies Sachverhältnis indesssen von Thorell wahrgenommen.

Die Fussscheibe ist wie gewöhnlich bei den Hexactinien. Die entodermale Ringmuskelschicht ist gut entwickelt.

Das Ektoderm des Mauerblatts ist recht hoch und erreicht, wie auch das Entoderm bei jüngeren Exemplaren, an Mächtigkeit fast das Mesoderm, bei älteren dagegen erscheint das Mesoderm viel mächtiger (Fig. 34). Oberhalb des Sphinkters ist das Ektoderm immer schwach entwickelt.

Die Öffnungen am Mauerblatt, wodurch die Acontien ausgeworfen werden, sind etwas anders als die bei den beiden Arten des Genus Sagartia gebaut und stimmen mehr mit den von O. und R. Hertwig (1879, p. 55) beschriebenen überein. Sie sind nämlich hier hauptsächlich von dem Entoderm (nicht ausschliesslich von dem Ektoderm wie bei Sagartia) gebildet, was man auf den beiden Figuren 32 und 33 sehen kann. Auf Fig. 32, die einen Längsschnitt durch das Mauerblatt in der Umgebung einer Öffnung vorstellt, tritt dies deutlich hervor; von der entodermalen Seite geht nämlich eine recht tiefe Einstülpung gegen das Ektoderm, während von der ektodermalen fast keine Einfaltung stattfindet. Fig. 33 zeigt uns einen Schnitt durch die Öffnung selbst; die entodermale Faltung ist noch weiter gegangen, während das Ektoderm bei der äusseren Öffnung nur unbedeutend eingefaltet ist. Da, wo das Entoderm sich zu falten beginnt, ist die entodermale Muskellamelle gewöhnlich stärker als in übrigen Teilen des Mauerblatts entwickelt.

Fig. 34.

Die übrigens gut entwickelte, mit recht zahlreichen und verzweigten Falten versehene, entodermale Ringmuskelschicht[1] bildet ein Stückchen von der Mundscheibe einen starken, mesodermalen Sphinkter, was O. u. R. Hertwig (l. c. T. II, F. 11), die auch eine gute Abbildung durch ein Stück davon gegeben, zuerst näher gezeigt haben. Sie sagen doch nichts von dem allgemeinen Aussehen desselben. Ich habe den Sphinkter bei zwei verschiedenen Exemplaren, einem jüngeren und einem älteren, untersucht. Bei jenem waren die Muskelmaschen weniger und mehr unregelmässig zerstreut und erinnerten an die untersten und obersten Partien des Sphinkters bei dem grösseren Individuum (Fig. 34; das oberste Drittel des Sphinkters ist nicht gezeichnet), wo die Zwischenpartie dagegen ein anderes Aussehen erbietet. Die Muskelmaschen sind nämlich hier von gröberen, längsgehenden Bindegewebsbalken geschieden, was man bei den von mir beschriebenen Actinien auch bei Actinostola callosa und abyssorum antrifft. Die kleineren, zwischen den gelagerten Bindegewebsbalken liegenden, sehr zahlreichen Muskelmaschen verlaufen senkrecht zur Oberfläche der Stützlamelle.

[1] Wie das Entoderm oberhalb des Sphinkters schwächer ist als unterhalb desselben, scheint auch die entodermale Ringmuskelschicht in den obersten Teilen des Mauerblatts nicht so entwickelt wie in den unteren und zeigt keine Verzweigungen.

Der Bau der Tentakeln ist wie gewöhnlich. Die Längsmuskelschicht derselben ist mit verhältnismässig wenigen Falten versehen und entodermal. Ebenso ist die Muskulatur der Mundscheibe nicht weiter entwickelt. Die Falten der Radialmuskeln sind im Verhältnis zur Dicke des Mesoderms unbedeutend, aber recht fein; einzelne kleine Muskelmaschen sind wie bei Urticina in das Mesoderm eingerückt. Die Radialmuskulatur der Mundscheibe ist also teilweise mesodermal.

In Betreff der Anordnung der Septen bei dieser Form finden sich mehrere Angaben von THORELL (1858), G. Y. und A. F. DIXON (1891). THORELL hat in einer für jene Zeit sehr guten Arbeit eine gute Darstellung[1] der Septenordnung gegeben, weshalb ich wenig Neues zulegen kann.

Die Gruppierung der Septen steht mit dem Vorhandensein von einem oder zwei Schlundfurchen in Verbindung. Sind zwei solche, was wie oben gesagt mehr selten ist, und zwei Richtungsseptenpaare vorhanden, sind die Septen typisch nach der Sechszahl angeordnet. Von den zahlreichen Septen, die bei grösseren Exemplaren, die kleineren Septen in den allerobersten Teilen des Mauerblatts mitgerechnet, gewiss circa tausend sind, sind immer da nur 6 Paare vollständig, alle übrigen erreichen nicht das Schlundrohr. Die unvollständigen Septen kann man in solche, die nur in den allerobersten Teilen des Mauerblatts sich finden, und in solche, die nach der ganzen Länge desselben gehen, teilen. Die letzteren sind nach der Grösse des Tieres eine grössere oder kleinere Zahl, im Allgemeinen sind von diesen vier bis fünf Ordnungen repräsentiert.

Wenn nur ein Richtungsseptenpaar vorhanden ist, wird die Septenordnung eine ganz andere. Die Zahl der vollständigen Septenpaare wird dann etwas mehr als sechs, in demselben Grad wie die Septenanordnung mehr unregelmässig wird. THORELL bildet (Taf. 1, Fig. 1) 9 vollständige Septenpaare ab, von denen 6 nahe an einander an der dem Richtungsseptenpaar entgegengesetzten Seite stehen, während die übrigen drei von einander und von den übrigen sechs mehr entfernt und von unvollständigen Septen mehrerer Ordnungen geschieden sind. Ich habe nicht auf den von mir untersuchten Exemplaren eine so regelmässige Anordnung der vollständigen Septen gesehen. Bei drei untersuchten Individuen waren zwar bei einem ausser 6 vollständigen Septenpaaren zwei unpaarige, vollständige Septen ziemlich unregelmässig, eines auf jeder Seite des Septenpaares, das ungefähr gegen das Richtungsseptenpaar steht, vorhanden. Bei zwei anderen fanden sich 7 Septenpaare und zwei einzelne, vollständige Septen, die doch nicht symmetrisch auf der entgegengesetzten Seite des Richtungsseptums sondern mehr nach der einen Seite des Tieres lagen, mit anderen Worten, die Zone der unregelmässigen Entwicklung der vollständigen Septen war etwas mehr nach der einen dorsalen Seite gerückt, wenn man das zurückbleibende Richtungsseptenpaar als das ventrale ansieht. Während auf beiden Seiten des Richtungseptenpaares nämlich, zwischen diesem und den nächsten vollständigen Septen, die Anord-

[1] O. und R. HERTWIG (1879 p. 78 und 84) haben von dieser Arbeit nicht ganz richtige Angaben gegeben, was daher kommt, dass die Referate (Archiv f. Naturgesch. Jahrg. 26, Bd. 2, p. 205) denen sie ihre Angaben entnommen haben, nicht in Allem richtig sind. Sie sagen (l. c., p. 78), dass THORELL die Septenpaare für einzelne Septen gehalten hat. THORELL (1858, p. 13, 14) redet doch an mehreren Stellen von der paarweisen Anordnung der Septen und seine Darstellung der Septenanordnung ist, soweit ich einsehen kann, gut. Die Gruppierung der Längsmuskeln der Septen ist sowohl auf dem einen Richtungsseptenpaar wie auch auf übrigen Septenpaaren richtig beschrieben.

nung der unvollständigen Septen regelmässig nach der Sechszahl angeordnet ist, scheinen zwischen den übrigen vollständigen Septenpaaren die unvollständigen Mesenterien mehr unregelmässig zu stehen, so dass es sehr schwer ist zu entscheiden, ob ein Septenpaar zu einer höheren oder niederen Ordnung gehört, wie auch zu welcher Ordnung die vollständigen Septen, die an der dorsalen Seite liegen, gerechnet werden müssen. Recht interessant ist die Angabe von G. Y. und A. F. Dixon (1891, p. 22), die übrigens (p. 21) ein Exemplar mit nur 6 vollständigen Septenpaaren, unter ihnen nur ein Richtungsseptenpaar, beschrieben haben, dass bei einem von ihnen untersuchten Individuum, die Septenanordnung regelmässig nach der Zehn- (Fünf-)Zahl angeordnet war.

Die Anordnung der Muskulatur der Septen ist in Betreff der Längs- und Quermuskeln von Thorell und O. und R. Hertwig beschrieben, dagegen sagen sie nichts von den Parietobasilarmuskeln oder den Basilarmuskeln.

Die Längsmuskeln sind gut entwickelt, und kräftige, reich verzweigte Muskelpolster gehen von der Mund- zu der Fussscheibe. Die Muskelpolster der Richtungssepten liegen wie gewöhnlich bei den von mir untersuchten Sagartiden dicht an dem Schlundrohr, während sie bei den anderen Septen über eine grössere Fläche verbreitet sind. Die transversalen Muskeln sind ebenso stark und treten auf den vollständigen Septen fürs blosse Auge deutlich hervor; auf den unvollständigen sind sie weniger entwickelt.

Fig. 35.

Kein scharf differenzierter Parietobasilarmuskel ist vorhanden. Nur auf den inneren Partien der stärksten Septen zeigt er sich abgesetzt. Übrigens scheidet er sich von den transversalen Muskeln nur durch die Richtung der Muskelfibrillen und durch eine stärkere Faltung der Muskelschichten. Die Grenze zwischen dem Parietobasilar- und den transversalen Muskeln bleibt doch in den allermeisten Fällen deutlich. Bisweilen scheint er mehr an den stärkeren, unvollständigen Septen als an den vollständigen entwickelt. An Querschnitten erbieten sie doch recht stark verzweigte Muskelpolster.

Die Basilarmuskeln sind im Allgemeinen gut entwickelt und können bisweilen vom unbewaffneten Auge wahrgenommen werden. Im Verhältnis zur Grösse des Tieres sind sie doch klein, da aber so zahlreiche Septen vorhanden sind, wird die Muskelpartie, wodurch die Fussscheibe in radialer Richtung zusammengezogen werden kann, nicht unbedeutend. Fig. 35 zeigt uns einen Querschnitt durch die reich verzweigten Basilarmuskeln eines von mir untersuchten Exemplares. Nicht immer trifft man indessen so starke Muskelverzweigungen. Bei einem anderen Individuum waren die Basilarmuskeln kaum verzweigt.

Auf jedem der vollständigen Septen findet sich ein grosses Oralstoma.[1] Ein Stückchen von dem äusseren Rande des Septums, etwas unterhalb des Sphinkters, tritt auf den Septen der ersten bis vierten oder fünften Ordnung ein grosses Randstoma auf, das zuerst von THORELL (1858, p. 16) und GOSSE[2] (1860) beschrieben worden ist. Die Randstomata kommen indessen nicht regelmässig vor, was vorher nicht angegeben ist, sondern scheinen mit dem zunehmenden Alter des Tieres zu verschwinden. Bei grösseren Exemplaren fehlen sie auf den vollständigen Septen, oft auch auf den Septen der zweiten oder dritten Ordnung. So waren z. B. bei einem Exemplar Septen des ersten Cyclus mit Randstomata versehen, auf den Septen zweiter oder dritter Ordnung fehlen sie meistens, nur hier und da trifft man auf einzelnen Septen kleine unbedeutende Randstomata, die bedeutend kleiner waren als die, die auf den Septenpaaren vierter und fünfter Ordnung sich fanden.[3] Dass es sich so verhielt, dass die Randstomata mit dem Auftreten zahlreicherer Septen und mit dem Wachstum derselben auf den stärkeren Septen nach und nach verschwinden, scheint mir um so merkwürdiger, weil man sich wohl denken muss (siehe HERTWIG 1879, p. 65), dass sie als Communicationsöffnungen dienen um die Wassermenge bei Druck gleichförmig zu verteilen. Das Verhältnis muss wohl im solchen Fall ein umgekehrtes sein.

Die Mesenterialfilamente sind wie gewöhnlich gebaut.

Die Acontien, die bei allen Mesenterien mit Ausnahme der schwächsten sich finden, sind wie bei dem Genus Sagartia gebaut. Das Mesoderm bildet eine mehr oder weniger T-förmige Figur, an deren unteren (d. h. den Nesselzellen entgegengesetzten) Seite an Querschnitten deutliche Muskelfibrillen hervortreten, während ich keine solche da, wo die Nesselkapseln sich finden, habe wahrnehmen können. Die Muskelfibrillen nehmen fast die ganze Fläche der konkaven Seiten ein.

Alle unvollständigen Septen, die sich in der ganzen Länge des Mauerblatts erstrecken, sind mit Ausnahme der allerschwächsten mit Geschlechtsorganen versehen.

In Betreff der Verteilung der Geschlechtsorgane auf den vollständigen Septen dagegen findet sich ein Unterschied, wenn nur 6 vollständige, regelmässig angeordnete Septenpaare vorhanden sind oder wenn man mehr als 6 solche antrifft. Im ersteren Falle sind alle steril, im letzteren dagegen sieht man oft vollständige Septen, die Geschlechtsorgane tragen können, wie es oft gewöhnlich ist ein Septenpaar zu finden, von dem das eine Septum mit Geschlechtsorganen versehen ist, das andere nicht. Solche Septen können natürlich nicht den Hauptsepten entsprechen, sondern sind wohl Mesenterien von einer höheren Ordnung. Bei dem Zusammenwachsen eines Septums mit dem Schlundrohr in seiner ganzen Länge, scheinen die Geschlechtsorgane auch auf diesem zu verschwinden.

Knospung und Längsteilung sind nicht ungewöhnlich bei dieser Species. Recht oft sieht man nämlich Exemplare, die zwei Mundöffnungen und Schlundrohre haben, aber die mehr oder weniger mit einander zusammenhängen. Selten ist die Längsteilung so lang

[1] Die Rand- und Oralstomata sind von O. und R. HERTWIG (1879) in Taf. II, Fig. 1 abgebildet.

[2] Die Figur 1 b, Taf. XI, die GOSSE (1860) von den Stomata gegeben hat, ist indessen nicht gut; eine bessere findet sich in der Abhandlung von den Gebrüdern HERTWIG (1879, Taf. II, Fig. 1).

[3] O. und R. HERTWIG (1879 p. 65) geben einen bestimmten Unterschied zwischen dem Auftreten der Randstomata bei Actinoloba und Tealia an. Das Verhältnis ist indessen faktisch ungefähr dasselbe. THORELL (1858, p. 15) hat die Randstomata nur auf den Septen erster Ordnung, die Gebrüder HERTWIG dagegen auf allen Mesenterien mit Ausnahme der kleinsten Nebensepten gesehen.

gegangen, dass nur die Basalteile der einzelnen Individuen mit einander verbunden sind, gewöhnlich trifft man Individuen in Längsteilung, bei denen noch nicht verschiedene Mundscheiben gebildet sind. Solche Thatsachen wie die letzteren sind auch von anderen Forschern wahrgenommen (THORELL (l. c., p. 10), FOOT, GOSSE (l. c., p. 20), G. Y. und A. F. DIXON (1891, p. 20). Mehrere Forscher scheinen Formen mit zwei Mundscheiben als monströse ansehen zu wollen. Es kann doch wohl als eine begonnene Längsteilung, die nicht zu Ende geführt ist, betrachtet werden.

Unterfamilie 3. **PHELLINÆ** VERRILL 1868.

Phellinæ, VERRILL 1868, 1869 a, KLUNZINGER 1877, MC MURRICH 1889 a.
Phellidæ, ANDRES 1880 b, PENNINGTON 1885, R. HERTWIG 1888; [ANDRES 1883, DANIELSSEN 1890, (p. p.)].
Chondractininæ, HADDON 1889.

Sagartiden mit nur die Hauptsepten vollständig. Hauptsepten steril. Mauerblatt in Capitulum und Scapus geteilt; Scapus mit einer äusseren, membranösen Bekleidung (Cuticula). Cinclides nicht oder selten (?) vorhanden. Zwei Richtungsseptenpaare. Tuberkeln oder Knoten nicht selten vorhanden.

Anstatt der alten von VERRILL (1868, p. 324) zuerst benannten (Unter)familie Phellinæ hat HADDON (1889, p. 304) eine neue Chondractininæ, aufgestellt, hauptsächlich deswegen weil HADDON der Unterfamilie eine weitere Bedeutung geben wollte und weil das Genus Phellia, nach dem die Unterfamilie genannt ist, damals nicht näher anatomisch untersucht war. Ich habe indessen hier, da ich das Bedürfnis eines neuen Namens nicht einsehen kann, den alten, Phellinæ, behalten.

Folgende Genera müssen zu dieser Unterfamilie, wie oben gefasst, gerechnet werden. *Chondractinia* LÜTKEN, *Hormathia* GOSSE, *Chitonactis* FISCHER, *Actinauge* VERRILL, *Phellia* GOSSE und *Kodioides* (?) DANIELSSEN. Ob das Genus Paraphellia, das HADDON 1889 zu Chondractininæ geführt hat und dem eine Cuticula fehlt, obschon es incrustiert ist, hieher oder zu Metridinæ gerechnet werden wird, scheint mir etwas zweifelhaft.

Genus **CHONDRACTINIA** LÜTKEN 1861.

Chondractinia g. n., LÜTKEN 1861, 1875*, NORMAN 1876*, HADDON 1889.
Actinia, AUCTORUM (p. p.).
Actinoloba g. n., BLAINVILLE 1830, 1834. (p. p.: A. nodosa).
Cereus, MILNE EDWARDS 1857 (p. p.: C. digitatus).
Metridium (?), MILNE EDWARDS (p. p.: M. nodosum).
Tealia g. n., GOSSE 1858 a, 1860, NORMAN 1869*, ANDRES 1883, PENNINGTON 1885 (p. p.: T. digitata).
Isacmaea, ÖRSTED 1844*.
Actinauge g. n., VERRILL 1883, 1885*, (p. p. A. nodosa v. tuberculosa).

Phellinen mit dickem Mesoderm, das den Körper an starker Zusammenziehung hindert. Sphinkter sehr stark. Capitulum glatt oder nicht. Spitze des Scapus mit 12 Tuberkeln (Kranstuberkeln) versehen. Scapus mehr oder weniger warzig oder knotig. Cuticula schwach oder stark entwickelt. Parietobasilar- und Basilarmuskeln sehr schwach.

Obenstehende Diagnose des Genus giebt HADDON (1889, p. 305). Nur in Betreff des Capitulums weicht sie etwas von der HADDONS ab. Die Charaktere der Muskeln habe ich auch zugelegt.

Species CHONDRACTINIA DIGITATA O. F. MÜLLER.
Taf. I, Fig. 3, 4, 13.

Actinia digitata sp. n., MÜLLER 1776, p. 231, MÜLLER 1806*, p. 16, T. 133, GMELIN 1788—93*, p. 3134, BRUGUIERE 1792*, p. 11, SARS 1851, p. 143, DANIELSSEN u. KOREN 1856*, p. 87, DANIELSSEN 1861, p. 44, ALDER 1858, p. 134.
Actinia dilatata, BLAINVILLE 1830, p. 291, 1834, p. 325.
Cereus digitatus, MILNE EDWARDS 1857, p. 272.
Tealia digitata Müll., GOSSE 1858 a, p. 417, 1860*, p. 206, T. 6, F. 10, NORMAN 1869, p. 318, ANDRES1883, p. 211, PENNINGTON 1885, p. 170.
Actinia (Chondractinia) digitata Müll., LÜTKEN 1861, p, 188.
Chondractinia digitata (Müll.), HADDON 1889, p. 306, T. 32, F. 7—10, T. 33, F. 11, 12, T. 35, F. 5—7.
Isacmaea digitata Ehr., ÖRSTED 1844, p. 74.
Tealia crassicornis Müll., AURIVILLIUS 1886, p. 52.

Tuberkeln des Scapus ziemlich gross, nicht zapfenförmig ausgezogen. Randstomata vorhanden. Schlundrohr etwas länger als die halbe Länge des Körpers. Basilarmuskeln der Septen ziemlich gut entwickelt, aber nicht stark, die transversalen Muskeln derselben schwach. Körper fleischfarbig etwas ins Gelbe spielend, Tentakeln rotgelb bis schwach braunrot.

Fundort: Diese Form kommt nicht selten an den Küsten von Bohuslän in der Tiefwasserrinne vor, die von dem Fjord Gullmaren gebildet wird, und in der Rinne, die von den Väderöarne in dem Kristianiafjord fortgesetzt wird. Ich selbst habe sie in dem Gullmarfjord, bei den Väderöarne und bei Ramsö auf 50—80 Faden Tiefe gefunden. Im Allgemeinen trifft man sie hier nicht auf geringerer Tiefe als auf 50 Faden; in den inneren Teilen des Gullmarsfjord kommt sie doch auf nur 25 Faden vor. Die Tiere sind gewöhnlich auf lebenden oder toten Schalen von Buccinum, Fusus oder Pecten angeheftet. Exemplare von Norwegen (von Glaesvaer 40—80 Faden; von Kvaenangsfjord, von letzterem Platz von meinem Freunde Dr. C. AURIVILLIUS[1] heimgebracht) sind auch zu meiner Verfügung gestellt.

Einige dieser Art zugehörende Formen von dem jütländischen Riffe SO von Bergen, auf 100—200 Faden Tiefe gefangen, habe ich auch untersucht. Ihre eigentliche Heimat ist Finnmarken, wo sie nur auf 20—30 Faden Tiefe vorkommt. Übrigens findet sie sich an verschiedenen Lokalen der brittischen Küsten und in dem nördlichen Teile des Sundes.

Grösse: Im konservierten Zustand bis etwa 5 Ctm. Höhe und Breite. Die Exemplare, die man in Bohuslän trifft, erreichen selten eine solche Grösse wie die, welche man in Finnmarken findet. Auf einem wohl ausgestreckten, lebenden, ziemlich grossen Exemplare um von Bohuslän zu sein, habe ich folgende Masse genommmen: Höhe des Mauer-

[1] Ich habe die Originalexemplare der von AURIVILLIUS (1886, p. 52) beschriebenen Actinien gesehen. Die in seiner Arbeit als Tealia crassicornis aufgenommenen Actinien sind Chondractinia digitata; dagegen müssen die, welche er Bolocera Tuediæ genannt, zu Urticina crassicornis gerechnet werden.

blatts 5,5 Ctm. Durchmesser der Fussscheibe, der der Mundscheibe und der des Körpers 4 Ctm. Länge der inneren Tentakeln 1,7 Ctm.

Farbe: Schwach fleischfarbig etwas ins Gelbe spielend; fulva, MÜLLER (1806, p. 16); bleg minieröd, sjeldnere graahvid, SARS (1851 p. 143); scarlet-orange, ALDER (1858, p. 134), GOSSE (1860, p. 206); i Almindelighed hvid undertiden svagt kjödfarvet, LÜTKEN (1861, p. 189); mit gleichfarbigen im Allgemeinen bleicheren Tuberkeln. Oberer Teil des Mauerblatts oberhalb der Kranztuberkeln (Capitulum) mit derselben, obschon gewöhnlich etwas schwächeren Farbe als die Tentakeln gezeichnet. Tentakeln rotgelb bis schwach braunrot (rosei MÜLLER; dull red, ALDER, GOSSE; svagt rödlig, LÜTKEN) bisweilen bleich, fast fleischfarbig. Mundscheibe grösstenteils fleischfarbig, die Partien rings um die Tentakeln wie diese gezeichnet. Lippenwülste und Schlundrohr, besonders die zwischen den Furchen liegenden Firsten, stark rotgelb.

Das äussere Aussehen dieser von O. F. MÜLLER in Zoologia danica (1806) zuerst näher beschriebenen Actinie ist von mehreren Forschern wie SARS (1851), ALDER (1858), GOSSE (1860), und LÜTKEN (1861) bekannt.

In verschiedenen Zeiten ist sie zu verschiedenen Genera gerechnet worden. GOSSE führte sie mit Actinia crassicornis zu einem Genus Tealia zusammen, welchen Genusnamen sie bis letzterer Zeit beibehalten hat, obgleich schon LÜTKEN (1861, p. 190) einen neuen Genusnamen Chondractinia vorgeschlagen hat, der doch zuerst von HADDON (1889, p. 305) aufs neue aufgenommen worden ist, seitdem er gezeigt hat, dass diese Art ihrem anatomischen Baue zufolge nicht mit Tealia (Urticina) crassicornis zusammengeführt werden kann.

In Betreff der Synoymik habe ich nicht Urticina digitata von VERRILL aufgenommen, weil es mir wenig wahrscheinlich vorkommt, dass unsere Art mit der von VERRILL identisch ist.[1] Ebenso kann ich nicht im Gegensatz zu ANDRES (1883, p. 212) Actinia spectabilis FABRICIUS (1780), Act. crassicornis FABR. (1780) und Act. digitata FABR. (1797) als Synonyme mit unserer Chondractinia digitata ansehen. Mehrere Verhältnisse reden nämlich, scheint es mir, dagegen.[2]

Die Fussscheibe ist ausgebreitet, im Durchmesser ungefähr von der Höhe des Mauerblatts oder etwas breiter und umfasst gewöhnlich einer der obengenannten Muscheln. Sie ist mit keinen oder nur schwachen den Septeninsertionen entsprechenden Furchen versehen, dagegen sieht man immer deutliche Eindrücke von der Schale, auf der sie angeheftet gewesen ist.

Das cylindrische Mauerblatt ist in den alleruntersten Teilen glatt oder mit undeutlichen Quer- und Längsfurchen versehen, erhält allmählich nach oben zu etwas längliche Knoten, die nach der Mundscheibe an Grösse zunehmen; sie sind gewöhnlich recht unregelmässig angeordnet, bis dass sie ein Stückchen von den Tentakeln mit zwölf grossen nach der Längsrichtung des Tieres ausgestreckten Tuberkeln schliessen, die in einem

---

[1] Vergleiche p. 51.

[2] FABRICIUS (1797) sagt nämlich p. 52 von A. crassicornis. »Overalt er den blød, glat og slimig, uden nogen Ujevnhed, naar den har udstrakt sig», und p. 53. »Fodens Underflade er noget tykkere og fastere af Substants, end det øvrige», welche Charaktere nicht mit denjenigen unserer Chondractinia übereinstimmen. In Betreff Act. spectabilis nennt er (1780) sie »lævis».

Kranz stehen und die, wenn die Mundscheibe und die Tentakeln eingezogen sind, dicht an einander liegen. Von diesen Kranztuberkeln ist bisweilen die eine oder andere durch eine flache Furche in zwei oder selten in mehrere Tuberkeln abgeteilt. Die Tuberkeln des Scapus haben gleichwohl eine Tendenz sich in Reihen anzuordnen, ja, man trifft bisweilen Tiere, deren Mauerblatt mit ziemlich regelmässigen Quer- und Längsfurchen versehen ist, so dass die dadurch entstandenen schwachen Tuberkeln das Aussehen erhalten in regelmässigen Reihen zu stehen; ungefähr dasselbe Verhalten, das man bei den Saugwarzen der U. crassicornis trifft, obschon es bei dieser Form mehr allgemein vorkommt. Ich habe in Fig. 4, Taf. 1 ein solches Tier abgebildet. Bei kleineren Individuen wie bei dem in der Fig. 3, Taf. 1 abgebildeten ist das Mauerblatt glatt und durchsichtig, während es bei grösseren sehr dicht und derb ist, wodurch es bei Konservierung wenig seine Form verändert. Übrigens geben die Abbildungen von Haddon (1889) besonders Fig. 11, T. 33 eine gute Vorstellung von konservierten Exemplaren. Die kolorierten Figuren 7 und 8 Taf. 32 von lebenden Tieren scheinen meist mit den Formen, die ich gesehen habe, übereinzustimmen; die übrigen dagegen scheinen mir weniger gelungen.

Haddon (1889, p. 307) hat das Mauerblatt in zwei hier durch die Kranztuberkeln geschiedene Teile, Capitulum und Scapus eingeteilt, die etwas ungleich gebaut sind. Der obere Teil des Capitulums zeigt ein etwas anderes Aussehen als der untere. Der Scapus und die Angaben darüber wechseln, weshalb Haddon das Vorhandensein von »small tubercles» auf dem Capitulum als eine offene Frage gelassen hat.

Das Capitulum ist, soweit ich habe finden können, bald glatt, ohne Erhöhungen, besonders bei kleineren Exemplaren, bald mit solchen versehen, ich habe aber nimmer ein solches Aussehen wie die Figur Alders (Haddon 1889, Taf. 32, Fig. 9) gezeigt, gefunden. Wenn Erhöhungen vorhanden sind, was bei grösseren Tieren Regel zu sein scheint, treten sie nämlich nicht als mehr oder weniger runde Tuberkeln sondern als gefaltete Firsten, die ihre Ausstreckung in der Längsrichtung des Tieres haben, auf. Von jedem der zwölf Kranstuberkeln gehen nämlich zu der Basis der Tentakeln zwei ziemlich hohe Firsten, die nicht überall dieselbe Höhe haben, weshalb sie, da sie bei grösseren Individuen oft gefaltet sind, das Aussehen von mehreren, geschiedenen, länglichen Tuberkeln erhalten. Zwischen diesen Firsten gleich unter den Tentakeln finden sich andere, die doch nicht so deutlich hervortreten; diese erreichen doch nicht die Kranztuberkeln, sondern die Partie zwischen diesen ist immer glatt, wie auch die Firsten, die von den Kranstuberkeln gehen, nächst diesen nicht so hoch und bisweilen undeutlich sind. Selten sind die Firsten des Capitulums in solche deutliche Tuberkeln wie in Taf. 1, Fig. 13 abgeteilt.

Die Mundscheibe ist ausgebreitet, und im Verhältnis zum Mauerblatt dünn, mit deutlichen, den Septeninsertionen entsprechenden Radialfurchen versehen. An ihrem Rande stehen die Tentakeln in fünf Cyclen (6—6—12—24—48=96) angeordnet, wovon doch die ersteren dicht stehen. Gosse (1860, p. 206) sagt, dass sie in 3—4 Cyclen, Sars (1851, p. 143), dass sie in 2—3 gruppiert sind. Sie sind kurz, conisch, an der Spitze sehr schmal, die inneren ungefähr von dem halben Durchmesser der Mundscheibe oder etwas kleiner und mit keiner Öffnung an der Spitze versehen, soweit ich habe sehen können, die inneren länger als die äusseren. Sie stehen im Verhältnis zu den Septen wie gewöhnlich bei den Hexactinien und sind in wohl konserviertem wie auch bei lebendem Tier im kontrahierten Zustande mit deutlichen

Querfurchen versehen. Deutliche Längsfurchen treten auch bisweilen auf den Tentakeln bei konservierten Tieren hervor.

Der Mund ist von zwölf deutlich hervortretenden Tuberkeln umgeben, die von deutlichen, tiefen Furchen geschieden sind, die sich nach unten auf dem Schlundrohr fortsetzen, wodurch zwischen den Furchen recht hohe Firsten entstehen. Auf jeder Seite der Schlundrinnen, die besonders bei lebenden Tieren deutlich hervortreten, zwischen jeder von den übrigen Furchen findet sich eine Furche, so dass dadurch 8 zwar schwächere, aber deutliche Längsfurchen entstehen.

Das Schlundrohr, wie das Mauerblatt von bedeutender Dicke, ist etwas länger als die halbe Länge des Mauerblatts und reicht nicht so weit wie bei folgender Art. Die Schlundrohrszipfel reichen etwas länger hinab als der übrige Teil des Schlundrohrs.

Der einzige Verfasser, der diese Art anatomisch untersucht hat, ist HADDON (1889), dessen Untersuchungen aber sich nur auf einige gröbere, anatomische Verhältnisse beschränken. Ich will, soweit es mir möglich, seine Untersuchungen komplettieren.

Fig. 36.

Die Fussscheibe ist wie gewöhnlich gebaut. Das Ektoderm, das mit zahlreichen Drüsenzellen versehen ist, hat eine ziemlich dicke Cuticula abgeschieden. Das Mesoderm ist im Gegensatz zu dem des Mauerblatts wenig dicker als die Höhe des Ektoderms. Die Ringmuskulatur derselben ist sehr schwach und durchbricht nur hier und da die Septen.

Das Mauerblatt ist, wie oben gesagt, derb, dickwandig, was von der ungewöhnlichen Dicke des Mesoderms, das mehrmals an Dicke das Ekto- und Entoderm übertrifft, abhängt. Das Ektoderm des Scapus ist mit einer schwachen, mehr oder weniger inkrustierten Cuticula versehen, die auf dem Capitulum, dessen Ektodermzellen oft ein rotbraunes Pigment enthalten, fehlt. Die Ektodermzellen der Mundscheibe, besonders die, welche an der Basis der Tentakeln liegen, wie auch die der Tentakeln, sind auch mit einem solchen Pigment versehen.

Die entodermale Ringmuskelschicht des Mauerblatts, die in die Ringmuskelschicht der Mundscheibe und in die der Tentakeln übergeht, ist im Allgemeinen ziemlich gut entwickelt, obschon die Falten der Muskellamelle nicht tief sind und in den obersten Teilen des Mauerblatts unbedeutend. Anstatt dessen ist von der entodermalen Ringmuskelschicht

ein sehr starker, mesodermaler Sphinkter (Fig. 36) differenziert, der von HADDON zuerst gezeigt, aber nicht näher beschrieben worden ist. Er ist in seinem unteren Teil schmal, erweitert sich aber nach und nach aufwärts und ist gewöhnlich da, wo die grossen Kranztuberkeln sich finden, am grössten entwickelt; er nimmt doch gewöhnlich nicht die ganze Breite des Mesoderms, aber den grössten Teil davon ein. An Querschnitten zeigt er folgendes Aussehen. Gegen die ektodermale Seite liegen die Muskelmaschen mehr zerstreut, von gröberen Mesodermpartien geschieden. In der Mitte des Mesoderms, wo sie noch ziemlich gross, sind sie zahlreicher und in Gruppen angeordnet, die in der Richtung von dem Ekto- nach dem Entoderm ausgestreckt und von gröberen oder (gewöhnlich in den obersten Partien) schmäleren Bindegewebsbalken geschieden sind. Gegen das Entoderm, besonders in den obersten Teilen des Sphinkters, sind die Maschen bedeutend feiner. In den untersten Partien ist die radiale Anordnung der Gruppen der Muskelmaschen nicht so deutlich, wie es oft bei kleineren Exemplaren recht schwer ist eine solche Anordnung zu sehen, indem die Maschen mehr zerstreut liegen. Bisweilen kann der Sphinkter schwächer sein. Steht dies Verhalten vielleicht mit der schwächeren Entwicklung der Tuberkeln im Zusammenhang?

Von den entodermalen Ringmuskeln ist der Sphinkter durch eine ziemlich mächtige Bindegewebschicht geschieden. Fig. 36 zeigt uns einen Querschnitt von dem Sphinkter durch ein in Krom-osmium-essigsäure konserviertes, mittelgrosses Exemplar.

Der Bau der Tentakeln bietet nichts Besonderes. Die Längsmuskulatur ist entodermal und recht gut entwickelt, da die Falten der Stützlamelle dicht stehen und ziemlich hoch und verzweigt sind. Die entodermale Ringmuskulatur bildet eine regelmässige, aber nicht hoch gefaltete und nicht verzweigte Lamelle. Auf Längsschnitten zeigt sich das Ektoderm reich gefaltet.

Die radiale Muskulatur der Mundscheibe stimmt mit der Längsmuskulatur der Tentakeln überein; die Ringmuskulatur derselben ist ziemlich gut entwickelt und die Falten der Muskellamelle sind zahlreicher und regelmässiger als die der entodermalen der Tentakeln.

Die Septen sind im Ganzen 48 Paar (6—6—12—24), was man auch aus der Zeichnung HADDON'S (1889, Taf. 35, Fig. 5) verstehen kann, obschon er nicht näher darüber spricht. Von denen sind nur sechs vollständig und steril, während die übrigen mit Geschlechtsorganen ausgerüstet sind. Bei kleineren Exemplaren tritt oft der letzte Septencyclus als unbedeutende Auswüchse von dem Bindegewebe hervor und ist mit keinen Mesenterialfilamenten, Acontien oder Geschlechtsorganen versehen. Auf den vollständigen Septen findet sich ein recht grosses Oralstoma. Ein etwas kleineres Randstoma ein Stückchen unter den Kranztuberkeln ganz an der Kante der Septen ist auf den Septen der drei ersten Ordnungen vorhanden. Es tritt doch nicht regelmässig, sondern nur hier und da auf und kann oft seiner geringen Grösse wegen der Aufmerksamkeit entgehen.

In Betreff der Septenmuskulatur sind die Längsmuskeln sehr gut entwickelt. Starke Muskelfasern gehen von der Fussscheibe in der Mitte der Septen, breiten sich an der Mundscheibe aus und bilden sehr kräftige und ziemlich reich verzweigte Muskelpolster sowohl auf den vollständigen wie auf den unvollständigen Septen. HADDON (1889, Taf. 35, Fig. 6) hat eine gute Abbildung davon gegeben. Die transversalen Muskeln sind wie gewöhnlich nicht

weiter entwickelt. Wenn man die Septen von der Seite betrachtet, kann man keinen Parietobasilarmuskel sehen. An Querschnitten durch die Septen erhielt man doch sowohl auf vollständigen wie auf unvollständigen Septen eine unbedeutende und wenig gefaltete Muskelschicht quergeschnitten, die nichts Anderes als der Parietobasilarmuskel ist. (HADDON 1889, T. 35, Fig. 6).

Die Basilarmuskeln sind auf allen Septen deutlich, aber doch nicht weiter entwickelt, obschon mehr als bei folgender Art, und bestehen aus nur wenig gefalteten Muskellamellen. Nebenstehende Figur 37 zeigt uns einen Schnitt durch die Fussscheibe und durch die Septen innerhalb des Parietobasilarmuskels und zwar so, dass die Ringmuskulatur der Fussscheibe und die Längsmuskeln der Septen in der Länge getroffen worden sind. (Bezeichnung siehe allgemeine Figurenerklärung!) Der Teil der Basilarmuskeln, der auf derjenigen Seite des Septums liegt, wo die transversalen Muskeln sich befinden, und der natürlich in derselben Richtung wie dieser verläuft, ist nur durch einen Absatz von diesen geschieden.

Fig. 37.

Die Mesenterialfilamente sind wie gewöhnlich gebaut und in der Regel auf allen Septen vorhanden (siehe oben!). Acontien, die wie HADDON (1889, p. 304) gesagt, nur durch den Mund ausgeworfen werden und zwar nur selten, da Öffnungen im Mauerblatt fehlen, finden sich gleichfalls auf allen Septen mit Ausnahme der des letzten Cyclus, wo sie selten auftreten. Sie sind wie die von mir bei Sagartia beschriebenen gebaut.

Die Geschlechtsorgane sind wie gewöhnlich.

CHONDRACTINIA NODOSA FABR.

Taf. VI, Fig. 9.

Chondractinia nodosa Fabr., LÜTKEN 1861, p. 190, 1875, p. 186, NORMAN 1876, p. 208, HADDON 1889, p. 308, T. 33, F. 13, T. 35, F. 4.
Actinia nodosa sp. n., O. FABRICIUS 1780, p. 350, GMELIN 1788—93*, p. 3133, MÖBIUS 1874 a, p. 246, 1874 b, p. 203, ANDRES 1883*, p. 380; A. (Entacmæa) nodosa, BRANDT 1835, p. 10.
Actinoloba nodosa, BLAINVILLE 1830, p. 288, 1834, p. 322.
Metridium (?) nodosum, MILNE-EDWARDS 1857, p. 254.
Actinauge nodosa var. tuberculosa v. n., VERRILL 1883, p. 53, T. 6, F. 7, 1885, T. 5, F. 20 a.

Tuberkeln des Scapus gewöhnlich sehr gross, in der Spitze zapfenförmig ausgezogen. Randstomata fehlen. Schlundrohr lang, reicht fast bis zu der Fussscheibe. Basilarmuskeln der Septen sehr schwach, transversale Muskeln dagegen gut entwickelt.

Fundort: Drei Exemplare aus Finnmarken (vom Upsala Museum) und ein Exemplar aus Hammerfest (dem Reichsmuseum zugehörend) habe ich untersucht.

Farbe am lebenden Tier nicht observiert. In Spiritus: Der Scapus und die Fussscheibe waren auf den Upsala-Exemplaren schmutzig rotbraun mit weissen Tuberkeln, auf denen doch die Cuticula und das Ektoderm teilweise weggefallen waren, auf dem Exemplar vom Reichsmuseum schmutzig braungelb.

Grösse des grössten Exemplares. Grösster Durchmesser der Fussscheibe und der des Scapus 5 Ctm. Höhe des Scapus 8 Ctm. Grösste Tuberkeln 1 Ctm. im Durchmesser.

Diese von verschiedenen Forschern zu verschiedenen Genera geführte Actinie ist zuerst von Grönland von FABRICIUS[1] (1780, p. 350) beschrieben. Seitdem ist keine detaillirte Beschreibung mit Ausnahme der von HADDON[2] (1889, p. 308) gegeben worden, der doch nichts Anderes als Alkoholmaterial gehabt hat, von dem er auch einige anatomische Charaktere gegeben. In der Synonymik habe ich von VERRILL's Urticina (Actinauge) nodosa nur var. tuberculosa, die ohne Zweifel diese Art ist, aufgenommen.

Ob die von DANIELSSEN (1890, p, 42) beschriebene Form, die er Actinauge nodosa nennt, mit Chondractinia nodosa identisch ist oder nicht, wage ich nicht zu entscheiden. Die anatomische Beschreibung unserer Form stimmt nämlich nicht in Allem mit der von DANIELSSEN überein, obschon die äusseren Beschreibungen beider Arten ziemlich wohl übereinstimmen.

Untenstehende Beschreibung von der äusseren Form ist hauptsächlich nach dem Exemplar vom Reichsmuseum, die anatomische dagegen nach zwei Upsala-Exemplaren gemacht.

Die Fussscheibe ist ausgebreitet, ausgehöhlt und also von demselben Aussehen wie die von Ch. digitata.

Das Mauerblatt ist cylindrisch, derb und knorpelartig mit ziemlich regelmässigen, besonders bei dem grössten Exemplare, und mit recht tiefen Längs- und Querfurchen

---

[1] FABRICIUS schreibt: »Actinia rugosa, sulcata, extremitatibus amplioribus, supera tuberculata, cum cirris intermediis brevibus compressis coccineis. — Hæc maxima omnium Actiniarum visarum, long. 4 vnc. lat. media 2 vnc. extremitatum 3 vnc. Color ex albo rubescit, cirris vero coccineis. Sese extendens salino vel scypho non absimilis est, medio angustior cylindrica, extremitatibus vero amplioribus. Basis maxime se dilatat cute crassa coriacea. In hac et parte angustata rugæ numerosæ annulares, quas intersecant 24 sulci longitudinales, ita tamen, ut sulci versus verticem, rugæ versus basin, prædominentur. — Extremitas supera nodis permultis, versus aperturam majoribus, lubricis, rubicundis tuberculata est, intra quos aperturæ propriores 96 cirri breves compressi apice acuminati, 2 ordinibus, interiore longiore, locati sunt. Hi cirri saturarius rubri, jam ex parte, jam omnes simul, extendi solent. Apertura ampla in rimam oblongam profundiorem deducit, cujus margo submembranaceus inæqualis. Intestina rubicunda implicita, spuria, hepatis instar. — Habitat in locis profundis maris, fundo rupestri adhærens. Pullos et victum ejus non offendi. Reliqua ut in præcedente».

[2] Die Beschreibung HADDON'S lautet: »Form columnar, thicker above, and expanding below to a large basal disk; wall of body very rigid; capitulum smooth, with an imperfect (?), very thin cuticle; scapus beset with very prominent knobs, many of which have a distinct, nipple-like apex; twelwe large coronal tubercles mark the junction of the scapus with the capitulum; most of the other knobs have a more or less distinct vertical arrangement; between these are a few irregularly disposed; the knobs decrease in size inferiorly, and the lower portion of the column and the basal disk are devoid of them; the wall of the scapus is transversely wrinkled, and provided with a thick cuticle. The tentacles are set in several rows, and appear longitudinally wrinkled; the circular muscle is short and thick; the mesogloea (mesoderm) is very thick and solid. In the preserved specimen the colour of the capitulum is yellowish white, slighthly streaked with brown when the cuticle persists; that of the upper portion of the scapus is a deep, rich brown, becoming paler below; the uncovered portion of the knobs is white. Dimensions: total height, 64 mm.; diameter of upper portion of column, 33 mm.; diameter of lower portion, 24 mm.; average expanse of pedal disc, 41 mm.

versehen, was ihm ein rautenförmiges Aussehen giebt. Hier und da finden sich grosse Tuberkeln, die eine Tendenz zeigen sich als vertikale Reihen anzuordnen. Sie sind conisch abgerundet und gewöhnlich an der Spitze etwas zapfenförmig ausgezogen. Die grössten ergaben im Durchmesser 1 Ctm. und in der Höhe 0,6 Ctm. Die grössten Tuberkeln trifft man in der Mitte des Scapus; in den oberen Teilen desselben wie auch besonders in den unteren sind sie etwas kleiner. An der Spitze des Scapus finden sich auch hier zwölf spitze, hohe, von den Seiten abgeplattete Kranztuberkeln, die nach und nach gegen die Mundscheibe abschüssig werden.

Alle Exemplare waren stark zusammengezogen, weshalb kein gutes Bild von dem Capitulum erhalten wurde, das Capitulum scheint indessen glatt zu sein. Ebenso kann ich nichts in Betreff des äusseren Aussehens der Mundscheibe sagen.

Auf einem Exemplar waren die Tentakeln sichtbar. Sie waren conisch zugespitzt, mit deutlichen Längsfurchen und sehr schwachen Querfurchen versehen und betrugen etwa 100. Wahrscheinlich sind sie wie bei Ch. digitata in 5 Cyclen angeordnet (6—6—12—24—48=96). Fabricius sagt auch, dass es 96 sind. Die Zahl stimmt auch mit der Septenanordnung überein.

Das derbe Schlundrohr war mit zwölf tiefen Längsfurchen versehen und lag in mehreren tiefen Querfalten. Es ist von einer ungewöhnlichen Länge und reicht wie Haddon (1889, p. 309) schon gezeigt hat, fast bis zur Fussscheibe.

In Betreff des anatomischen Baues stimmt er in der Hauptsache mit dem der Ch. digitata überein. Die Fussscheibe und das Mauerblatt sind wie bei dieser gebaut; das letztere, das mit sehr zahlreichen Bindegewebszellen versehen ist, hat eine grössere Mächtigkeit erhalten.

Wie bei obenstehender Art differenziert sich die entodermale Ringmuskelschicht des Mauerblatts in einem mesodermalen Sphinkter, der sehr an derjenigen bei Ch. digitata erinnert, obschon er »short and thick», wie Haddon (1889, p. 309) sagt, und nicht in der Länge so ausgestreckt ist. Von dem Entoderm sind die Maschen im Allgemeinen durch eine ziemlich mächtige Bindegewebsschicht, von dem Ektoderm dagegen mit Ausnahme wo die Tuberkeln sich finden durch eine bedeutend dünnere geschieden. Querschnitte durch verschiedene Teile des Sphinkters erbieten ein etwas verschiedenes Aussehen und geben ein sehr schönes Bild.

In den kleineren und unteren Partien des Sphinkters sind die Maschen der Muskellamelle zu grösseren oder kleineren Gruppen vereinigt, die in radialer (d. h. von dem Ekto- nach dem Entoderm zu) Richtung und zwar deutlicher als bei der vorigen Art ausgestreckt sind, was man gut auf Taf. VI, Fig. 9, die einen Querschnitt durch die Mitte des Sphinkters zeigt, sehen kann. Sowohl gegen die ekto- als gegen die entodermale Seite finden sich wenige Maschen, die nicht zu Gruppen vereinigt aber von gröberen Bindegewebspartien geschieden sind; so verhält es sich besonders gegen die ektodermale Seite, wo sie auch mehr unregelmässig stehen. Nach der entodermalen Seite zu dagegen sind sie mehr in radialer Richtung ausgestreckt. In ihren mittleren Partien ist die Stützsubstanz mehr zerteilt und die Maschen sind in Gruppen vereinigt, die von gröberen Bindegewebspartien geschieden sind.

In den allerobersten Teilen, wo der Sphinkter am breitesten ist und durch eine nur unbedeutende Bindegewebsschicht getrennt, ist das Mesoderm mehr in gröbere und feinere Maschen eingeteilt, die dicht an einander liegen und ein ziemlich regelmässiges Netzwerk bilden.

Die Längsmuskulatur der Tentakeln ist sehr gut entwickelt und entodermal. Die Falten der Muskellamelle sind sehr zahlreich, hoch und reich verzweigt und erinnern an die von Bolocera longicornis. Das Mesoderm macht auch hier wie bei Bolocera eine Menge von Ausbuchtungen, die doch hier nicht so zahlreich sind. Der Bau der Tentakeln im Übrigen bietet nichts Besonderes.

Die Radialmuskulatur der Mundscheibe ist sehr stark und hauptsächlich entodermal, aber wenige einzelne Partien können sich bisweilen in das Mesoderm einsenken. Die Falten der Muskellamelle sind hier bedeutend mehr als die der Tentakeln verzweigt und liegen dicht an einander gepresst. Die Nesselzellen des Ektoderms sind hier in grosser Zahl vorhanden. Die entodermale Ringmuskelschicht der Mundscheibe ist nicht weiter entwickelt.

Fig. 38.

Die Septen sind wie bei Ch. digitata angeordnet und also 48 Paare (6—6—12—24=48), von denen 6 vollständig sind. Sie sind wie das Mauerblatt und das Schlundrohr sehr derb und dick, besonders in den unteren Teilen. Wegen der grossen Weite des Schlundrohrs werden die Septen sehr schmal und erreichen nicht die Breite, die man sogar bei mittelgrossen Exemplaren von Ch. digitata trifft. Ein gewöhnlich ziemlich unbedeutendes Oralstoma ist auf den Hauptsepten vorhanden; dagegen habe ich kein Randstoma wahrgenommen.

Sowohl die longitudinalen wie die transversalen Muskeln der Septen sind gut entwickelt. Die ersteren sind doch nicht so stark wie bei voriger Art und die Muskellamelle ist nicht so verzweigt, aber kräftige Muskelzüge gehen von der Mund- zu der Fussscheibe. Die transversalen Muskeln sind hier dagegen etwas mehr entwickelt und können auf den vollständigen Septen mit blossem Auge deutlich beobachtet werden.

Der Parietobasilarmuskel ist auch hier sehr schwach und fällt bei Betrachtung von der Seite nicht auf, tritt aber auf Querschnitten durch die vollständigen Septen als eine unbedeutend gefaltete Muskelschicht hervor. Auf den unvollständigen Septen scheint er doch mehr entwickelt zu sein, da die Muskelfibrillen, die in den Zwischenfächern liegen, zum grössten Teil längsgehend sind.

Die Basilarmuskeln (Fig. 38) sind sehr schwach und beschränken sich auf einige unbedeutende Falten. Sie sind im Verhältnis zur Grösse des Tieres die kleinsten, die ich observiert habe, und also nicht so sehr wie die der Ch. digitata entwickelt.

Mesenterialfilamente sind auf allen Septen, Geschlechtsorgane nur auf den unvollständigen Septen vorhanden.

Ob sich Acontien auf allen Septen vorfinden, kann ich nicht entscheiden.

Tribus 4. CERIANTHEÆ R. Hertwig 1882.

Cerianthinæ, Andres 1883, Pennington 1885.

Actiniarien mit zahlreichen Septenpaaren so angeordnet, dass jedes Septum auf der einen Seite der Richtungssepten mit dem entgegengesetzten auf der andern ein Paar bildet, und mit einer einzigen, vorderen (oder dorsalen) Schlundrinne. Die Septen, in dem vorderen Ende des Tieres (auf der dorsalen Seite) am längsten, nehmen rückwärts (ventralwärts) allmählig an Grösse ab; die zwei an den Grund der Schlundrinne sich befestigenden Septen, Richtungssepten, sind besonders klein und unterscheiden sich dadurch von den übrigen vorderen (dorsalen) Septen. Mauerblatt mit stark entwickelter Ganglien- und Längsmuskelschicht.

Wenn wir obenstehende Diagnose des Tribus mit der von R. Hertwig (1882, p. 109) gegegebenen vergleichen, so sehen wir, dass sie in mehreren Punkten abweicht. Es hängt dies teilweise mit der Acceptierung der von A. Sedgwick (1884) aufgestellten Theorie zusammen, wonach die Coelomsäcken der Enterocoelen den Gastrovasculärkammern der Anthozoen entsprechen sollten. E. B. Wilson (1884) und E. v. Beneden (1891), die unter Anderen diese Theorie billigen, nennen bei den Ceriantheen aus Analogie mit dem Verhältnis bei Anneliden und Arthropoden, wo die jüngsten Somiten in dem hinteren Ende des Körpers liegen, die Partie, wo die Neubildung von Septen stattfindet, die hintere, die entgegengesetzte, wo das Richtungsseptenpaar steht, die vordere. Ich habe diese Terminologie acceptiert.

Innerhalb der Parenthesen habe ich die älteren Bezeichnungen ventral und dorsal beibehalten. Auch diese stimmen nicht mit der Terminologie von O. und R. Hertwig überein. Im Gegensatz zu diesen und zu allen anderen Forschern mit Ausnahme von Haacke (1879, p. 294), die die Bezeichnungen ventral und dorsal brauchen, nenne ich *die Seite, wo die Richtungssepten liegen, die dorsale, die entgegengesetzte die ventrale.* Infolge der hier unten beschriebenen Anordnung der Septenmuskulatur bei den Cerianthiden wird es nämlich, wie es mir scheint, schwer mit O. und R. Hertwig anzunehmen, dass die Schlundrinnen der Alcyonarien und die der Ceriantheen einander entsprechen. Im Gegenteil, die Muskelanordnung der Septen bei Ceriantheen macht es wahrscheinlich, dass bei den Alcyonarien derjenige Teil, wo die s. g. Schlundrinne sich findet, bei Ceriantheen der Partie, wo die Neubildung von Septen stattfindet, entspricht.[1]

[1] Während des Druckes dieser Abhandlung habe ich bei drei anderen Ceriantheen (bei Cerianthus membranaceus, bei C. solitarius und bei einem Cerianthus aus Grönland) eine ähnliche Anordnung der Septenmuskeln,

Fam. CERIANTHIDÆ MILNE-EDWARDS & HAIME 1852, pro parte.

Cerianthidæ, [MILNE-EDWARDS & HAIME 1852 (p. p.)] MILNE-EDWARDS 1857, GOSSE 1859*, DUCHAS. & MICHELOTTI 1861*, VERRILL 1864, 1866*, 1868, ANDRES 1880 b, 1883, HERTWIG 1882, 1888*, PENNINGTON 1885, DANIELSSEN 1890.
Cereanthidæ, KLUNZINGER 1877.
Cerianthideæ, DUCHAS. & MICHEL. 1866*.
Ilyanthidæ, GOSSE 1858 a, 1860, MC. INTOSH 1875*, (p. p.).

Ceriantheen mit doppeltem Tentakelkranz, randständigen Haupttentakeln und mundständigen Nebententakeln, abgerundetem hinterem Körperende, mit schwachen, gegen die Richtungssepten zugewandten, transversalen, von denselben abgewandten, longitudinalen Septenmuskeln; ohne Sphinkter.

Genus **CERIANTHUS** DELLE CHIAJE 1832.

Cerianthus g. n., DELLE CHIAJE 1832, ANDRES 1880 b, 1883, HERTWIG 1882, PENNINGTON 1885, MC. MURRICH 1890, DANIELSSEN 1890, CERFONTAINE 1891 a* b*, u. A.
Tubularia, SPALLENZANI 1784 (p. p.) u. A.
Actinia, RENIER 1804 (p. p.) u. A.
Moschata g. n., RENIER 1828 (p. p.), u. A.
Edwardsia, FORBES 1843, GOSSE 1856 a* (p. p.: E. vestita), u. A.
Paractis, KLUNZINGER 1877 (p. p.: P. medusula).

(Vollständigeres Litteraturverzeichnis siehe ANDRES 1883, p. 344).

Cerianthiden mit aboralem Porus, mit einer Hülle von Schleim, Sandkörnchen und Nesselkapseln, in welcher das hintere (proximale) Ende des Tieres wie in einem Futteral steckt (HERTWIG 1882).

Species CERIANTHUS LLOYDII GOSSE.

Taf. X, Fig. 1.

Cerianthus Lloydii sp. n., GOSSE 1859, p. 50, GOSSE 1860*, p. 268, T. 6, F. 8, MC. INTOSH* 1875, p. 38, ANDRES 1883, p. 346, PENNINGTON 1885, p. 179.
Edwardsia vestita (Forb.), GOSSE 1856 a, p. 73.
Cerianthus membranaceus (Gmel.), GOSSE 1858 a, p. 419.

Randtentakeln etwa 70 kurze; zahlreiche Septen bis zu dem proximalen Ende des Körpers reichend. Hermaphrodit.

---

wie die hier unten bei C. Lloydii beschriebene, konstatieren können. Ich habe diese Beobachtungen in einer besonderen Publikation mitgeteilt, in der auch die Morphologie der Schlundrinnen bei Anthozoen im Allgemeinen diskutiert wird. (Zur Kenntnis der Septenmuskulatur bei Ceriantheen und der Schlundrinnen der Anthozoen. Öfversigt Kongl. Vet.-Akad. Förhandlingar 1893, N:r 4.

Fundort: Bohuslän, Väderöarne 60 Faden, Thonboden. S. Lovén 1839, 1 ex.; A. Goës 1 ex. Aus den Sammlungen des Reichsmuseums.

Grösse: Die Länge des Tieres wechselt nach der Angabe von Professor S. Lovén bis 160 mm.

Farbe: Nach einigen Noten von Professor S. Lovén, die gütigst zu meiner Verfügung gestellt worden sind. »Corpus fuscescens, pallidum, tentacula albida, in serie secunda & tertia maculis 3—5 brunneis in interna facie; in serie vero prima (interna) immaculata, albida. Basis tentaculi cujusvis serici externæ macula annuliformi alba, sub quibus fascia fuscobrunnea; fauces et tentacula quæ ibi videntur saturate fusco nigra. Tubum externe nigrescens, interne (in stratis nuperrime formatis) intense nigrum». (Siehe Fig. I, Taf. 10).

Diese Actinien haben sich längere Zeit in den Sammlungen des Reichsmuseums unter dem Namen Cerianthus Haimei befunden. Soweit ich aus den Beschreibungen von C. Lloydii beurteilen kann, ist es wahrscheinlich, dass sie zu dieser Species gehören; in dem Fall aber, dass unsere Form eine verschiedene Species ist, was wohl kommende anatomische Untersuchungen von C. Lloydii von der englischen Küste zeigen werden, müssen wir wohl den Namen C. Haimei beibehalten.

Da ich diese Species nicht im lebenden Zustande gesehen habe, bleibt die äussere Beschreibung des Tieres unvollständig besonders in Bezug auf die Anordnung der Tentakeln. Untenstehende Beschreibung ist hauptsächlich den Aufzeichnungen des Professors S. Lovén entnommen.

Der cylindrische, mit schwachen Längsfurchen versehene Körper ist in dem aboralen Ende etwas blasenförmig aufgetrieben. Der in diesem Teil gelegene Porus scheint etwas excentrisch zu liegen.

Von den etwas konisch zugespitzten, kurzen und glatten Randtentakeln, deren Zahl etwa 70 beträgt und die in drei Cyclen angeordnet, sind die inneren länger als die äusseren. (Gosse (1860, p. 268) giebt für C. Lloydii 64 in zwei Serien an). Die Mundtentakeln sind bedeutend kürzer als die Randtentakeln. (Anordnung und Anzahl?). Der Mund ist mit undeutlichen Rändern versehen.

Das schleimige Rohr, in dem das Tier wohnt, erreicht eine Länge von bis einem Fuss (ulnam et ultra longum, Lovén).

Über die anatomischen Verhältnisse bei diesem Tiere können hier auch nur unvollständige Angaben gegeben werden; ich will hier nur auf einige Punkten eingehen, in denen es nicht mit anderen beschriebenen Cerianthidenspecies übereinstimmt.[1] Zu der Untersuchung habe ich einen Teil des von Professor S. Lovén eingesammelten Tieres, das jetzt mehr als fünfzig Jahre in Spiritus aufbewahrt gewesen, angewendet.

Die Septen sind in der Zahl, soweit ich von den Septeninsertionen des ziemlich kurzen Schlundrohrs urteilen kann, zwischen 60 und 70; von denen konnte ich 21 wahrnehmen, die mit Geschlechtsorganen versehen waren und die im Allgemeinen bis zu dem hinteren Ende des Tieres reichten. Nur in dem hinteren (ventralen; dorsalen O. und R.

[1] Vergleiche die Note p. 119.

HERTWIG) Abschnitt waren sie wie gewöhnlich weniger entwickelt. Also scheint es als ob hier nur ein Drittel der Septen stärker entwickelt seien. Fig. 39 giebt ein schematisches Bild der Septenanordnung. In dem Centrum des proximalen Endes des Tieres war nur ein unbedeutender Raum übrig, wohin keine Septen sich erstreckten. In dem Verhältnis, dass mehr als zwei Septen sich an dem Mauerblatt bis zu dem proximalen Ende inserieren, stimmt meine C. Lloydii mit den meisten Cerianthiden überein, weicht aber von dem Verhältnis bei C. membranaceus ab, bei dem alle Septen mit Ausnahme von zwei sich an höchstens zwei Dritteln des Mauerblatts oder etwas mehr anheften.

In Betreff der Septenmuskulatur der Ceriantheen finden sich bei den Autoren verschiedene Angaben. HEIDER (1879, p. 236), der Cerianthus membranaceus untersucht hat, sagt, dass die Muskeln auf beiden Seiten der Septen longitudinal verlaufen. O. und R. HERTWIG (1879, p. 117 und 123), deren Untersuchungsmaterial aus C. membranaceus und solitarius bestand, und MC. MURRICH (1890, p. 147), der Cerianthus americanus näher beobachtet hat, geben an, dass transversale Muskeln auf den beiden Septenseiten sich vorfinden. Schliesslich teilt DANIELSSEN (1889, p. 7) mit, dass C. borealis Längsmuskeln und wahrscheinlich auch Quermuskeln auf beiden Seiten der Septen trägt und betreffs Cerianthus Vogti sagt derselbe Verfasser (1890, p. 139, 141), dass mit Ausnahme der zwei (!) Richtungsseptenpaare, dasselbe Verhalten vorliegt.

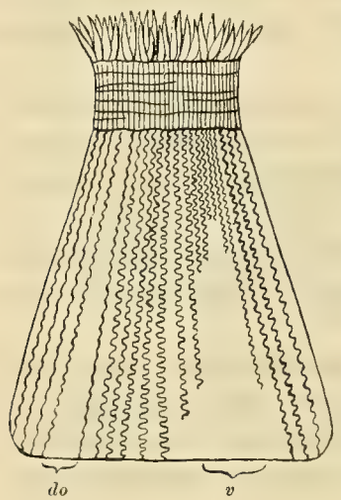


Fig. 39.

Bei vorliegender Art habe ich eine andere Anordnung der Septenmuskulatur gefunden. *Auf der von dem Richtungsseptenpaar abgewandten Seite fanden sich longitudinale, auf der entgegengesetzten, gegen die Richtungssepten zugewandten, transversale Muskeln.*[1]

Wie schon v. HEIDER angiebt, ist es bei den Ceriantheen eigentlich nur in den Teilen der Septen, die am Schlundrohr inserieren, wo man eine Septenmuskulatur antrifft. Unterhalb des Schlundrohrs sind die Muskeln wenigstens auf Schnitten schwer zu entdecken, obgleich sie wahrscheinlich nimmer fehlen; ja schon in den Septenpartien, die an dem unteren Teil des Schlundrohrs anheften, sind die Septenmuskeln bedeutend schwächer als in den obersten Septenteilen, so dass es schwer fällt sich hier über die Muskelordnung zu orientieren.

Auf der Höhe der oberen und mittleren Partien des Schlundrohrs sind die Muskeln stärker entwickelt, besonders in den zunächst an dem Schlundrohr liegenden Septenteilen. Hier ist das Mesoderm, das auf der Höhe des unteren Teils des Schlundrohrs und unterhalb desselben überall von ungefähr gleichbleibender Dicke ist, gewöhnlich bedeutend mächtiger als in den Septeninsertionen am Mauerblatt. Es ist in dieser verdickten Partie des Mesoderms, wo man das hier oben angegebene Anordnung deutlich sehen kann. Die transversalen Muskeln, die bedeutend stärker als die longitudinalen sind, treten auf Querschnitten als ein der Länge nach geschnittenes Band auf, das bisweilen an Mächtigkeit das ganze Mesoderm erreicht. Sie sind auf mit Hämatoxylin und Eosin gefärbten Querschnitten leicht zu entdecken, indem sie das Eosin begierig aufnehmen. (Fig. 40).

[1] Siehe die Note p. 119.

Auf der entgegengesetzten, d. h. auf der von den Richtungssepten abgewandten Seite, liegen die longitudinalen Muskeln, die bei Querschnitten des Tieres natürlicherweise quer durchgeschnitten werden. Sie sind bedeutend schwächer als die Längsmuskeln und können bei etwas schräg getroffenen Querschnitten leicht der Aufmerksamkeit entgehen. Besonders sind sie an Flächenpräparaten[1] schwer zu entdecken, während dagegen die transversalen sehr deutlich hervorstehen.

Um die Fläche der Muskellamelle zu vergrössern, liegt das Mesoderm indessen oft in mehreren, gewöhnlich doch unbedeutenden Falten.

Auf der gegen das Mauerblatt zugekehrten Seite scheinen die Septenmuskeln eine mehr transversale Richtung einzunehmen und werden gleichzeitig nach und nach schwächer bis sie an den Insertionen des Mauerblatts kaum entdeckt werden können.

Die Richtungssepten waren bei dem untersuchten Exemplar schmale Lamellen, die ein ziemlich weites Fach einschlossen; die Entfernung zwischen dem Mauerblatt und dem Schlundrohr war hier verhältnismässig gross. In Betreff der Muskeln sind sie bedeutend schwächer entwickelt als in den übrigen Septen; in den oberen Partien scheinen sie auf beiden Seiten der Septen mehr transversal, in den unteren mehr longitudinal zu verlaufen.

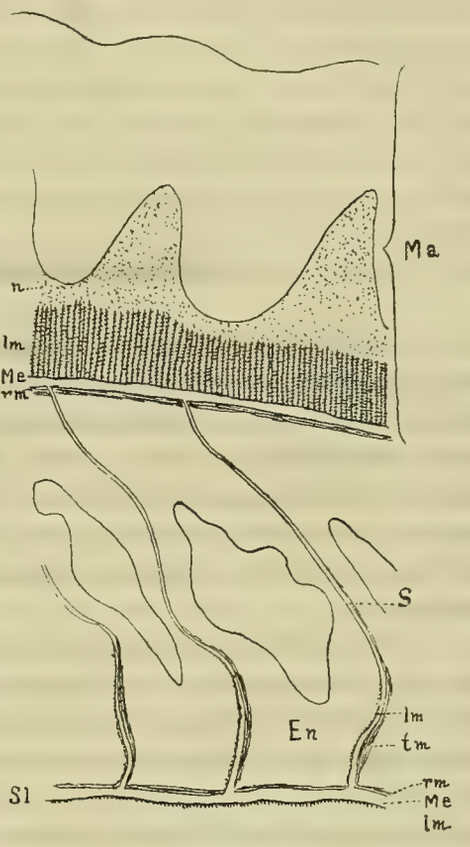


Fig. 40.

Das Tier ist hermaphroditisch. In Bezug auf die übrigen Organisationsverhältnissen stimmen sie, soweit ich habe sehen können, meist mit den Beschreibungen von C. membranaceus und C. americanus überein.

[1] Die Flächenpräparate sind einfach in der Weise angefertigt, dass der obere Teil eines Septums mit einem Stückchen von dem Schlundrohr herausgeschnitten und ungefärbt in Toluol eingelegt worden ist.

Schlussbetrachtung und Zusammenfassung.

»Die Cerianthiden, die Zoanthinen und Edwardsien weichen von einander und von den Actinidæ in so wichtigen anatomischen Charakteren ab, dass die nahe verwandtschaftliche Beziehung, in welche man die genannten Polypen zu bringen pflegt sich in keiner Weise rechtfertigen lässt.» Diese Worte äussern die Gebrüder HERTWIG (1879, p. 129) in ihrer verdienstvollen Arbeit »Die Actinien.» Etwas mehr als 10 Jahre haben uns indessen gelehrt, dass die Actiniarien mit einander ziemlich nahe verwandt sind. Besonders gilt es von den beiden Gruppen, Hexactinien und Edwardsien, die offenbar einander sehr nahe stehen.

Durch Untersuchungen von mehreren verdienstvollen Forschern, Mc. MURRICH, DIXON, BOVERI, CERFONTAINE und anderen, hat es sich nämlich gezeigt, dass die Hexactinien im Allgemeinen ein sogenanntes Edwardsiastadium mit 8 Septen, die wie bei Edwardsia angeordnet sind, durchmachen, und dass die Embryonen auf diesem Stadium eine längere Zeit stehen bleiben. Geschlechtsreife Hexactinien, die auf diesem Stadium teilweis stehen geblieben, sind noch wenig bekannt. Die von HERTWIG (1882, p. 82) beschriebene Halcampa clavus und die von ST. WRIGHT (1861, p. 132) beschriebene Halcampa Fultoni können nämlich nicht hieher gerechnet werden. HADDON (1889, p. 334) hat nämlich sehr richtig bemerkt, dass es zweifelhaft sein kann, ob die 8 stärkeren Septen bei H. clavus den Edwardsiasepten entsprechen und dass sie also in Betreff der Septen keine Zwischenform zwischen den Hexactinien und den Edwardsien ist. Derselbe Verfasser hat auch gezeigt, dass H. Fultoni eine Larvenform und kein geschlechtsreifes Tier ist.

In Betreff der Septen dagegen müssen die von BLOCHMANN und HILGER zuerst näher beschriebene Gonactinia prolifera, die von diesen Herren nahe zu den Zoanthinen gerechnet wurde, wie auch die von mir beschriebene Protanthea simplex als wirkliche Zwischenformen angesehen werden. Sie weichen doch in anderen Hinsichten von den typischen Edwardsien und Hexactinien ab, weswegen ich schon 1891 für diese Arten einen eigenen Tribus aufgestellt habe.

Eine wirkliche Zwischenform scheint dagegen die von Mc. MURRICH (1891 b, p. 135) in Kürze beschriebene Oractis diomedeæ, eine Actinie mit zwanzig Septen, zu sein; 8 von diesen sind vollständig wie bei den Edwardsien, mit den lateralen von diesen bilden vier unvollständige Septen Paare; von den Septen zweiter Ordnung sind vier Paare in den dorsolateralen und lateralen Fächern vorhanden.

Dies sind in Kürze die bisher bekannten Formen, die zwischen den Edwardsien und Hexactinien stehen. Zu diesen kann ich vier neue stellen, von denen zwei sich mehr den Edwardsien nähern, zwei andere wieder die Septen nach dem Hexactinientypus angeordnet haben. Von den ersteren habe ich hier oben Milne-Edwardsia Lovéni[1] beschrieben, eine Actinie, die in ihrer Organisation offenbar den Edwardsien nahe steht, deren Physa aber ihrer Lebensart zufolge reduciert ist. In Betreff der Septen ist diese Form vollständig auf dem Edwardsiastadium stehen geblieben, so dass nur acht Septen vorhanden sind, in ihrer Tentakelanordnung dagegen stimmt sie vollständig mit den Hexactinien überein. Die Tentakeln haben sich hier nämlich, im Gegensatz zu den echten Edwardsien, so entwickelt, als wenn die Septen nach der Sechszahl entwickelt worden seien. Dass auch ein ähnliches Verhalten wahrscheinlich mit den von Danielssen beschriebenen Edwardsia fusca und E. Andresi stattfindet, habe ich oben p. 11 gezeigt.

Von den Zwischenformen, die zu den Hexactinien gerechnet werden müssen, ist in vorliegender Arbeit nur eine, Halcampa duodecimcirrata,[2] erwähnt. Bei dieser Form findet die eigentümliche Thatsache statt, dass sie auf einem Stadium, das dem Edwardsiastadium sehr nahe steht (vielleicht auf dem Edwardsiastadium selbst) Geschlechtsreife erhält, aber schliesslich mit zunehmendem Alter in eine typische Hexactinie übergeht. Die fünften und sechsten Septenpaare wachsen nämlich nach und nach mit dem Schlundrohr zusammen.

Die Anlegung der zwölf ersten Septen bei den Hexactinien geschieht bekanntlich auf verschiedene Weise und diese Variation umfasst nicht nur das erste, zweite und vierte Paar sondern auch das fünfte und sechste. Wenn wir von dem durch die Gebrüder Hertwig (1879) zuerst beschriebenen und seitdem von Boveri (1889) bestätigten, biradialen Entwicklungstypus absehen, so finden wir doch in der Litteratur verschiedene Angaben über den Anlegungsplatz der fünften und sechsten Paare. Mc. Murrich (1889b, p. 31) bezeichnet bei Aulactinia wie auch Boveri (1889, p. 481 und Figuren) bei Cereactis und Bunodes das Paar, das sich zwischen den lateralen Mesenterien entwickelt, als das fünfte, das Paar dagegen, das zwischen den ventralen und den ventrolateralen Septen entsteht, als das sechste. Das fünfte Paar sollte also nach diesen Verfassern mit dem zweiten (vierten) in der Entwicklung Paar bilden, das sechste dagegen Paar mit dem ersten. Sie sagen doch nichts darüber, welches von diesen Paaren sich zuerst entwickelt. Faurot[3] (1890 b, p. 250) dagegen äussert sich mit mehr Bestimmtheit über die Entwicklung der Septen des fünften und sechsten Paares bei Halcampa chrysanthellum, indem er sagt, dass das fünfte sich zuerst zwischen den lateralen Septen, das sechste darauf in den ventrolateralen Fächern entwickle. Wilson (1888)[4] wie auch Mc. Murrich in seinen späteren Arbeiten (1891 a, b) bezeichnen dagegen das Paar, das mit dem ersten Paar bildet als das fünfte und das, das zwischen den lateralen Septen entsteht, als das sechste, obschon sie sagen, dass sie gleichzeitig auftreten. Wilson

[1] Die andere ist die unter den Namen Edwardsiella carnea voraus bekannte Actinie, die ich in einem besonderen Aufsatz (siehe die Note p. 22) auch als zum Genus Milne-Edwardsia gehörend gezeigt habe.

[2] In Betreff der anderen Form siehe die Note p. 23.

[3] Faurot sagt: »la neuvième et la dixième cloison apparaissent également dans la grande loge: la neuvième entre la première et la troisième; la dixième entre la deuxième et la quatrième. La onzième et la douzième cloison apparaissent dans la petite loge: la onzième entre la première et la sixième; la douzième entre la deuxième et la cinquième».

[4] Wilson beschreibt die Entwicklung der Septen einer Koralle, Manicina areolata.

sagt nämlich (1888, p. 218): »The fifth and sixth pairs of mesenteries appear simultaneously, but it is convenient to speak of one pair as the fifth and the other as the sixth». Ungefähr dasselbe sagt Mc. Murrich (1891b, p. 147).[1] Cerfontaine (1891a, p. 27), der dieselbe Cereactisart wie Boveri untersucht hat, sagt im Gegensatz zur Bezeichnung des Boveri »La cinquième paire vient à se trouver entre la première et la troisième et enfin la sixième entre la première et la seconde.» Auch die Angaben von Lacace Duthiers scheinen gegen einander zu streiten.[2]

Aus Obenstehendem erhellt, dass der Zeitunterschied in der Anlegung der Septen des fünften und sechsten Paares unbedeutend ist, und dass es bisweilen recht schwer sein kann zu unterscheiden, was für ein Septenpaar, das fünfte oder das sechste, in der Entwicklung das erste ist. Aber da Wilson gesagt hat (1888, p. 218): »it is convenient to speak of one pair as the fifth and the other as the sixth», was für ein Paar muss dann als das fünfte bezeichnet werden, das in den lateralen oder das in den ventrolateralen Edwardsiafächern sich entwickelnde? Meines Teils halte ich es für richtiger die auf den allermeisten Figuren von Lacace Duthiers gebrauchte Bezeichnung beizubehalten, so dass *das fünfte Septenpaar mit dem zweiten* (*resp. vierten*), *das sechste mit dem ersten Paar bildet.* Wenn wir davon absehen, dass auf allen Figuren von Hexactinienembryonen sich bei keiner einzigen die Septen mehr in den ventrolateralen Fächern als in den lateralen entwickelt zeigen (auf mehreren Figuren von Lac. Duthiers dagegen scheint das fünfte Paar deutlich vor dem sechsten angelegt worden zu sein), so glaube ich doch, dass die Entwicklung der Septen von einer wahrscheinlich so ziemlich ursprünglichen Form wie Halcampa duodecimcirrata uns lehren wird, dass es sich wie oben erwähnt, im Allgemeinen verhält. Septen, die mit dem zweiten Septenpaar Paar bilden, entstehen nämlich in den lateralen Fächern eher als die, die kurz darauf in den ventrolateralen sich entwickeln, aber die ersteren (also die des fünften Paares) sind schon mit dem Schlundrohr zusammengewachsen, ehe die letzteren (die des sechsten Paares) wenig mehr als die Septen der zweiten Ordnung, die nur als kleine Auswüchse des Bindegewebes hervorstehen, entwickelt sind.

Bis zu späteren Zeiten hat die Ansicht sich geltend gemacht, dass bei den Hexactinien alle Septen derselben Ordnung mit Ausnahme der 12 Hauptsepten, die sich nach einem bilateralen Plan entwickeln, gleichzeitig entstehen oder mit anderen Worten nach einem radialen Plan sich bilden. Mc. Murrich ist indessen zufolge der Beobachtungen von G. Y. und A. F. Dixon an dem Embryo von Bunodes verrucosa und seiner eigenen phylogenetischen Studien (1891b, p. 133,

---

[1] The fifth and sixth paires of the Hexactiniæ appear to arise simultaneously, and it is possible that in individual cases one pair may originate a little before the other.»

[2] Während er 1872, p. 337 sagt: »L'apparition de ces deux paires m'a paru avoir lieu d'abord dans le lobe (d) (laterale Fächer), puis dans le lobe c (ventro-laterale Fächer); mais à un intervalle si peu marqué, que c'est àpeine si cette période mérite un paragraphe particulier, bezeichnet er p. 339 das Paar, das sich zwischen den ersten und dritten Paaren entwickelt, als das fünfte. Wenn wir die Figuren betrachten, so spricht alles Taf. 12, Fig. 18, 19, 20 und Taf. 15, Fig. 10 und 11 dafür, dass das fünfte Septenpaar in der Entwicklung mit dem zweiten (oder vierten) Paar bildet. L. Duthiers bezeichnet auch auf allen Figuren mit Ausnahme der letzteren die Septen, die in den lateralen Fächern sich entwickeln, als das fünfte Paar. In der letzteren Figur dagegen sind diese Septen als das sechste Septenpaar bezeichnet, obschon sie weniger als das fünfte Paar entwickelt sind. 1873 Taf. 14 Fig. 20 sind die Septen bei Astroides, die den des dritten Paares zunächst liegen, mit 5 gezeichnet; die Entwicklung der Binnen- und Zwischenfächer zeigt doch, wie mir scheint, dass sie die zuletzt entwickelten Septen sind.

p. 138, p. 153, Taf. 9, Fig. 4) über Scytophorus, Gonactinia und Oractis, die verschiedene Stadien der phylogenetischen Entwicklung repräsentieren, zu dem Resultat gekommen, dass auch die Septen zweiter Ordnung sich nach einem bilateralem Plan entwickeln, indem die Septen, die dem dorsalen Richtungsseptenpaar zunächst liegen, zuerst entstehen, darauf die, die in den lateralen, und schliesslich die, die in den ventrolateralen Fächern liegen.

Schon ehe ich die Abhandlung des Mc. Murrich gesehen hatte, war ich zu derselben Ansicht wie dieser Forscher gekommen, indem ich nämlich auf Querschnitten durch verschiedene Exemplare von Halcampa duodecimcirrata habe sehen können, dass die Entwicklung der Septen der zweiten Ordnung von der dorsalen gegen die ventrale Seite geschieht, was man auf den schematischen Figuren p. 42 sehen kann. Die oben (p. 99) beschriebene Jugendform von Cylista undata mit nur 16 Tentakeln und 16 Septen, von denen letzteren nur zwei Paare der zweiten Ordnung in den dorsolateralen Fächern entwickelt sind, lehrt uns, dass die Entwicklung der Septen zweiter Ordnung auch hier wahrscheinlich dieselbe ist. Es finden sich auch andere Thatsachen, die dafür sprechen, dass eine Entwicklung von der dorsalen gegen die ventrale Seite bei den Septen zweiter Ordnung geschieht. Im Allgemeinen pflegt ja die Entwicklung der Tentakeln im Zusammenhang mit derjenigen der Septen zu stehen. Entwickeln sich die Tentakeln dritter Ordnung später auf der dorsalen Seite als auf der ventralen? Bei den von mir in dieser Hinsicht untersuchten Arten scheint dies der Fall zu sein. Bei Milne-Edwardsia Lovéni, deren Tentakeln wie bei den Hexactinien angeordnet sind, entwickeln sich nicht nur die Tentakeln dritter Ordnung, sondern auch die der vierten immer später in den dorsolateralen Fächern als in den übrigen — dagegen scheint kein bestimmter Unterschied in der Anlegung der Tentakeln, die in den lateralen und ventrolateralen entstehen, stattzufinden. Übrigens, betrachten wir die Figuren von Lac. Duthiers (1872 Textfig. 12 von einer Sagartia und Textfig. 16, 17,[1] 18, 19 von Bunodes gemmacea), finden wir auch deutlich, dass sowohl die Tentakeln der dritten Ordnung wie auch die Septen der zweiten von der dorsalen gegen die ventrale Seite des Tieres entwickelt werden, was doch von Lac. Duthiers, soweit ich sehen kann, nicht weiter betont worden ist.

Ich glaube daher, dass man ohne sich zu sehr zu irren folgende allgemeine Regel aufstellen kann. *Die Tentakeln der dritten Ordnung wie auch die Septenpaare der zweiten entstehen bei den Hexactinien bilateral, von der dorsalen gegen die ventrale Seite des Körpers zu.*

Entstehen die Septen von dritter und höherer Ordnung auf dieselbe Weise wie die der zweiten, oder werden alle Septenpaare von einer Ordnung gleichzeitig in allen Zwischenfächern angelegt? Ich kann mich nicht darüber im Allgemeinen äussern. Es ist auch recht schwer diesem Verhalten zu folgen, da man mit dem Auswuchse der Septen des ersten und zweiten Cyclus keinen Haltepunkt für die dorsale oder ventrale Seite des Körpers hat. Dagegen habe ich durch Präparation der Septen von vier der Familie Paractidæ zugehörenden Arten eine Vorstellung der Septenentwicklung dieser Familie erhalten. Die Entwicklung ist recht eigentümlich und kann möglicherweise etwas Licht über die spätere Septenentwicklung bei den Hexactinien werfen.

[1] Die Bezeichnung der Septen auf den Figuren 17 und 18 ist nicht in Allem richtig.

Bei dieser Familie hat nämlich in der Anlegung der Septen von dritter oder vierter Ordnung an eine Verschiebung stattgefunden, die sich darin äussert, dass die Septen, welche demselben Paare gehören, nicht gleichzeitig entstehen, sondern unpaarig angelegt werden und erst nachher sich paarweise anordnen. Von den Septen vierter Ordnung an entwickelt sich immer zuerst in jedem kommenden Septenpaar das Septum, das seine Längsmuskeln gegen die Septen nächst niederer Ordnung kehrt, darauf entsteht das Septum, das mit dem vorigen Paar bildet, und ungefähr gleichzeitig mit der Entstehung der schwächeren von diesen tritt ein Septum von nächst höherer Ordnung vor, das immer auf der Seite entsteht, wo das meist entwickelte Septum von nächst niederem Cyclus sich befindet, und dessen Längsmuskeln gegen die Septen nächst voriger Ordnung liegen (siehe Fig. 19); darauf entwickelt sich das Septum, das mit dem letzt entwickelten Septum Paar bildet und schliesslich das Septenpaar, das auf der Seite, wo das schwächste Septum von nächst niedriger Ordnung sich befindet, zu liegen kommt. Von diesen wieder entsteht zuerst das Septum, das seine Längsmuskeln gegen das nächst niedrige Septenpaar kehrt. Mit einem Wort, das zuerst entwickelte Septum eines Septencyclus ist dasjenige, dessen Längsmuskeln wie die des stärkeren Septums im nächst niederen Septenpaare angeordnet sind, das letzt entwickelte Septum ist dasjenige, welches dem schwächsten Septum des niedrigen Septenpaares zunächst steht. *Das Vorhandensein eines stärkeren Septums in einem Septenpaar fordert nämlich eine frühere Entwicklung des höheren Septenpaares, das auf derselben Seite steht.*

In Betreff der Entwicklung von den Septen der dritten Ordnung kann ich mich nicht mit Sicherheit äussern. Eine Variation scheint stattzufinden, indem ich bei einer Form die best entwickelten Septen nicht gegen das Septenpaar nächst niederer sondern gegen die Septen der ersten Ordnung stehen sah, weshalb auch eine spätere Entwicklung von den äusseren Septen stattgefunden hat. Es ist ja möglich, dass diese Thatsache nicht Regel ist, sondern bei dem einzigen Exemplar, das ich habe untersuchen können, von einer Abnormität bedingt war. Dass aber die Septen der dritten Ordnung sich hier nach demselben Gesetz wie die Septen der höheren Ordnungen entwickeln können, beweisst R. HERTWIGS Beschreibung (1882, p. 42) von den Septen bei Dysactis crassicornis, der einzige Paractide, bei dem etwas ähnliches vorher beschrieben worden ist.[1] (Siehe Nachschrift.)

Findet sich bei anderen Hexactinien ein gleichartiges Entwicklungsverhalten? Meines Wissens nicht. Wenigstens ist es nie so ausgeprägt und regelmässig wie bei den Paractiden. So ist bei Urticina crassicornis eine Andeutung einer ungleichen Entwicklung der Septen der höchsten Ordnung vorhanden. Zwar ist in der Anlegung der Septen in demselben Sep-

[1] HERTWIG schildert die Anordnung der Septen auf folgende Weise p. 42: Merkwürdigerweise sind vom dritten Cyclus an die Septen eines und desselben Paares nirgends mehr von gleicher Grösse, so dass z. B. die Septen des fünften Cyclus zur Hälfte ansehnlich weit an der Mundscheibe inserieren, zur Hälfte dagegen auf $^2/_3$ Höhe des Mauerblatts schon auslaufen. Eine genauere Prüfung ergiebt, dass auch diese Verschiedenartigkeit gesetzmässig geregelt ist. Wenn die zwei ersten Septencyclen gegeben sind, so sind alle Zwischenfächer von nun an von Septen verschiedener Dignität begrenzt, jedesmal nämlich von einem Septum höherer und einem Septum niederer Ordnung. Die Nachbarschaft des ersteren bedingt eine stärkere Entwicklung; z. B. bei dem neu entstehenden Paar dritter Ordnung ist das nach dem älteren Septenpaare zugewandte Septum stets stärker als das andere. Bei dem nun folgenden Paar vierter Ordnung ist jedesmal das Septum, welches einem Septum dritter Ordnung benachbart ist, das kleinere. Bei dem zweiten Cyclus kann diese Verschiedenheit natürlich noch nicht zum Ausdruck gelangen, da ja das Zwischenfach zwischen gleichwerthigen Septen erster Ordnung liegt.» HERTWIG scheint also geglaubt zu haben, dass dies Verhalten bei den Paractiden keine allgemeine Gültigkeit besitzt.

tenpaar kein oder ein unbedeutender Zeitunterschied, aber die Septen des letzten Septencyclus sind doch in den allermeisten Fällen früher in den äusseren Zwischenfächern d. h. in denen, die den zehn Septenpaaren der ersten Ordnung benachbart sind, als in den inneren (die zwischen den zweiten und den dritten Septencyclen liegen) entwickelt. Möglicherweise wird eine genauere Untersuchung der eigentümlichen Entwicklung der Tentakeln bei den Hexactinien uns einmal lehren, dass sie mit einer unregelmässigen Entstehung der Septen im Zusammenhang steht.

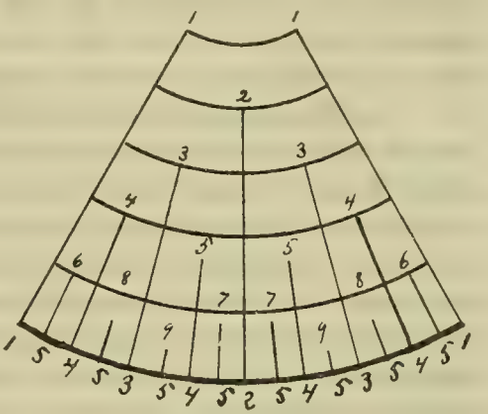


Fig. 41. Schema der Septenordnung eines Sechstels einer Madreporarie mit 5 Septencyclen; nach Milne Edwards. Die untersten Ziffern bezeichnen die verschiedenen Septencyclen.

Sehr interessant, scheint es mir, ist die Entwicklung der Paractidensepten im Vergleich mit der Septenanordnung mancher Madreporarien. Wenn nämlich die Figur 19, p. 75 von den Septen der Actinostola callosa mit der nebenstehenden Figur 41, die aus Milne-Edwards (1857) entnommen ist und die ein Schema der Septenanordnung eines Sechstels einer Madreporarie darstellt, verglichen wird, sehen wir dass das Gesetz von der Entstehung der Septen dasselbe bei den Paractiden und bei den Madreporarien ist. Die Korallen, die eine solche Anordnung der Septen haben, müssen wohl daher näher den Paractiden als den übrigen Actinien stehen.

In letzteren Zeiten haben mehrere Forscher, Boveri, v. Beneden und zuletzt Mc. Murrich sich mit der Phylogenie der Actinien beschäftigt. Ich will auch, da ich nicht in Allem derselben Meinung wie diese Forscher bin, etwas davon reden. Mc. Murrich spricht (1891 b, p. 154) von der Entstehung der einfachen Halcampa-Arten mit nur zwölf Septen und leitet sie von Halcampa-Arten mit einem zweiten Septencyclus ab, die bei den vorigen reduciert worden wären. Er sagt nämlich (p. 154): »it seems not impropable that the simpler Halcampa have been derived from forms possessing secondary mesenteries, instead of vice versâ.»[1] Ohne die Möglichkeit der Abstammung der Halcampa-Arten mit nur 12 Septen von Formen, die mehr als 12 Septen gehabt, (wofür, soweit ich sehen kann, keine Gründe reden) verneinen zu wollen, will ich hier eine Thatsache anführen, die es unwahrscheinlich macht, dass die einfachen Halcampinen von den mit zwei Septencyclen versehenen abzuleiten seien. Nach der Beschreibung von R. Hertwig, der nur Halcampa clavus und ähnliche Formen untersucht hat, sollten die Halcampinen mit einem entodermalen Sphinkter versehen sein. Ich habe indessen hier oben (p. 45, 47) gezeigt, dass

[1] Und weiter p. 155. »I imagine that the Halcampas with secondary mesenteries are phylogenetically the older, and those with only primary mesenteries have been derived from them by an arrest of the development of the secondaries».

bei den eigentlichen, mit zwei Septencyclen versehenen Halcampinen ein *mesodermaler* und nicht ein entodermaler Sphinkter vorhanden ist. Es sollte wohl wenig natürlich sein, dass Formen mit einem entodermalen Sphinkter von Formen, deren Sphinkter einmal mesodermal war, abgeleitet werden. Wenn man nicht lieber eine Parallelentwicklung annehmen will, scheint es mir viel natürlicher, dass die mit mehreren Septen versehenen Halcampa-Arten von den mit wenigen solchen herstammen.

Mc. Murrich schliesst in einer Ordnung (l. c., p. 161), die er Protactiniæ genannt hat, die Genera Scytophorus, Gonactinia und Oractis ein und charakterisiert die Ordnung auf folgende Weise: »forms with twelve primary mesenteries; with one, or a pair or two pairs of secondary mesenteries on each side of the sagittal axis, the increase in number of the secondary mesenteries occurring from the dorsal towards the ventral side». Hertwig (1882) hat vorher für Scytophorus den Tribus Monauleæ aufgestellt. Über den Wert und die phylogenetische Entwicklung dieses Tribus ist es natürlich sehr schwer sich mit einiger Sicherheit zu äussern, ich will doch daran erinnern, dass eine solche Anordnung der Septen, die bei Scytophorus[1] sich findet, von F. Dixon (1888, p. 138) bei einem Exemplar von Sagartia miniata beschrieben ist. In Betreff dieser Form muss sie wohl von Formen mit mehr als einem Septencyclus abgeleitet werden.

Wenn man die Diagnose für Protactiniæ ausstreckt, so dass diese Ordnung auch Formen mit den ventrolateralen Septen des zweiten Cyclus entwickelt einschliesst, muss auch die oben beschriebene Protanthea hieher gerechnet werden. Die Gonactinia und Protanthea sind auch offenbar so nahe mit einander verwandt, dass es unmöglich ist dieselben zu verschiedenen Ordnungen zu rechnen. Mit der Septenanordnung der Gonactinia und Protanthea stimmt dagegen in der Hauptsache die der oben beschriebenen Halcampa duodecimcirrata wie auch die einer Halcampaähnlichen Form, die ich in einer kommenden Arbeit beschreiben werde, überein. Wenn man bei der Aufstellung der Ordnung Protactiniæ von der Septenanordnung ausgeht, muss also das Genus Halcampa entweder im Ganzen oder teilweise dahin gerechnet werden. Aber wo wird in solchem Fall die Grenze zwischen den Halcampinen und den übrigen Ilyanthiden gesetzt werden? Soweit ich Mc. Murrich recht verstehe, ist es seine Absicht mit »the term Protactiniæ» ein phylogenetisches Stadium für solche Hexactinien, die den Edwardsien zunächst stehen, auszudrücken und ihm nichts Anderes als eine untergeordnete systematische Bedeutung beizulegen.

In Betreff der phylogenetischen Stellung des Genus Scytophorus scheint Mc. Murrich selbst nicht ganz sicher zu sein. Er sagt nämlich p. 134. »Boveri recognizes the eigth Edwardsia mesenteries in Scytophorus, but derives it directly from that group, not disregarding, however, the possibility of its dirivation from an Halcampa condition, which I prefer to accept.» In dem Stammbaum dagegen lässt er Scytophorus von einem Stadium mit acht vollständigen und vier unvollständigen Septen herkommen.[2] Es ist also nicht unmöglich,

[1] Das Beibehalten des Tribus Monauleæ scheint mir überflüssig. Nur ein Richtungsseptenpaar tritt ja, was spätere Untersuchungen gezeigt haben, bei mehreren verschiedenen Actiniengenera, besonders bei den Sagartiden, auf.

[2] Er sagt doch p. 152. »It is noticeable, however, that all the fourteen mesenteries of Scytophorus are perfect, and it may possible that it has arisen from the main line much lower down, that is, after the *Halcampa* condition had been established.»

dass die Genera, die unter dem Namen Protactiniæ zusammengefasst werden, kein phylogenetisches Ganzes bilden.

Bei der Aufstellung eines Stammbaumes wie bei der Systematisierung der Actinien müssen wohl auch andere Faktore als die Septen und ihre Anordnung in Betracht gezogen werden. Ein solcher Faktor ist das Vorhandensein oder die Abwesenheit einer ektodermalen Längsmuskelschicht auf dem Mauerblatt. Während das Mauerblatt der Cerianthiden mit einer starken ektodermalen Längsmuskelschicht versehen ist, hat man bis in letzteren Zeiten geglaubt, dass bei allen Hexactinien nur auf der Mundscheibe und den Tentakeln eine solche vorhanden war. Durch die Untersuchung von R. Hertwig (1888, p. 12) über eine Form, die er mit einem ? zu dem Genus Corynactis geführt hat, durch die von Fowler (1888, p. 146) über Thaumactis medusoides, durch die von Blochmann und Hilger (1888, p. 391) über Gonactinia prolifera und schliesslich durch meine eigene über Protanthea simplex (1891 a) haben wir doch Formen kennen gelernt, deren Septen deutlich nach dem Hexactinientypus gebaut sind, deren Mauerblatt aber mit einer ektodermalen Längsmuskelschicht versehen ist. Zwar weichen sie wegen der Anpassung an verschiedene Lebensarten in ihrem Bau recht sehr von einander ab, aber alle Verfasser, die sich mit diesen Actinien beschäftigt haben, scheinen von der Ansicht zu sein, dass sie sehr primitive Formen sind. R. Hertwig (1888, p. 12) erinnert daran, dass bei allen Hydroidpolypen in der Hydraform (Hydroidpolypen und Scyphistoma), ektodermale Längsmuskeln auf der Körperwand vorhanden sind.[1] Fowler äussert ungefähr dasselbe von Thaumactis (l. c. p. 148). Blochmann und Hilger (1888, p. 396) verglichen die eigentümliche Querteilung der Gonactinia mit der Abschnürung einer Ephyra von einer monodischen Strobila. Auch ich habe in Protanthea nichts Anderes als eine primitive Actinienform gesehen. Ich habe auch in der vorläufigen Mitteilung (1891 a, p. 89) ausgesprochen, dass möglicherweise die ursprünglichen Hexactinienformen auch in dem Mauerblatt eine Längsmuskelschicht gehabt haben. Es scheint mir sehr wahrscheinlich. Diese Formen sollten also auf einem sehr primitiven Stadium stehen geblieben sein, und zwar auf einem, das in gewisser Hinsicht ursprünglicher ist als das, auf dem die Edwardsien, die ihre ektodermalen Längsmuskeln auch verloren haben, stehen. Die ursprünglichen Edwardsien müssen wohl auch mit einer solchen Schicht in der Körperwand versehen gewesen sein.

Mit anderen Worten der von mir vorzugsweise nach dem Vorhandensein dieser Längsmuskelschicht aufgestellte Tribus Protantheæ kann als der einzige übrig gebliebene Repräsentant aus der Zeit, wo auch die Hexactinien eine ektodermale Längsmuskelschicht in dem Mauerblatt hatten, betrachtet werden. Welche von diesen vier Formen sind ihrerseits am wenigsten differenziert? Ohne Zweifel Gonactinia und Protanthea, die nur acht vollständige Septen wie die Edwardsiasepten angeordnet haben. Ihr äusseres Aussehen stimmt auch meist mit den typischen Hexactinien überein. Am primitivsten muss man wohl Protanthea halten. Zwar sind sie mit mehr Mesenterien als Go-

[1] Er sagt weiter p. 12: On the ground of previous researches on the sexual organs, I have published the view, since defended by Götte, that the Scyphomedusæ are ancestral forms of the Anthozoa, the development of radial (mesenterial) folds which commences in the former being further advanced in the latter. In this case the ectodermal longitudinal musculature of Corynactis and the Cerianthi would be, as it were heirlooms from the Scyphostomæ.

nactinia versehen, aber die Septen haben sich nicht wie bei dieser Form in Geschlechts- und Filamentsepten differenziert, sondern alle Septen mit Ausnahme der kleinen Auswüchse des Bindegewebes in den allerobersten Teilen des Körpers sind mit Geschlechtsorganen versehen. Ferner sind alle Muskeln bei Protanthea ekto- oder entodermal, während sie bei Gonactinia teilweise in das Mesoderm eingerückt sind.

Der Tribus Protantheæ führt uns von den Hexactinien zu den Ceriantheen über. Mit den vorigen und mit den Edwardsien haben die Protantheen die Septenanordnung gemein, mit den Ceriantheen dagegen das Vorhandensein einer ektodermalen Längsmuskelschicht an dem Mauerblatt. Die Charaktere, die hauptsächlich die Ceriantheen auszeichnen, die eigentümliche Anordnung der Septen nämlich und die ektodermale Längsmuskelschicht des Mauerblatts, haben es bis in letzterer Zeit schwer gemacht einen näheren Zusammenhang zwischen diesem Tribus und den übrigen Actinien zu sehen. Boveri (1889, p. 489) hat infolge seiner Untersuchung der Arachnactislarven gezeigt, dass bei den Ceriantheen die 8 Septen von den Richtungssepten gerechnet den 8 Edwardsiasepten entsprechen, und Mc. Murrich (1891 b) wie besonders v. Beneden haben an den Tag gelegt, dass die Ordnung der Entwicklung dieser Septen dieselbe wie bei den Edwardsien ist. Während Boveri und Mc. Murrich indessen behaupten, dass die Cerianthiden durch ein Edwardsiastadium gehen, hält v. Beneden es dagegen für unwahrscheinlich. Die Gründe, die nach v. Beneden dagegen reden, sind vorzugsweise die Abwesenheit einer ektodermalen Längsmuskelschicht des Mauerblatts bei den Edwardsien, während bei den Cerianthiden eine solche vorhanden ist, und die verschiedene Gruppierung der Muskulatur der Septen. In Betreff der ersten Thatsache ist es freilich wahr, dass den Edwardsien eine Längsmuskelschicht in dem Mauerblatt fehlt, bei den Protantheen aber, besonders bei Gonactinia und Protanthea, die in der Septenanordnung den Edwardsien nahe stehen, sind sie mit solchen versehen. Es ist daher nicht undenkbar, dass, wie oben gesagt, die ursprünglichen Edwardsien auch in dem Mauerblatt eine Längsmuskelschicht gehabt, die bei den nun lebenden Formen reduciert worden ist.

In Betreff der Septenmuskulatur dagegen ist es schwerer die verschiedenen Gruppen zu vergleichen. Während bei den Edwardsien, den Hexactinien und bei den Protantheen die eine Seite des Septums transversale Muskeln, die andere Längsmuskeln trägt, finden sich in Betreff der Septenanordnung bei den Ceriantheen mehrere Angaben, die nicht mit einander übereinstimmen.[1]

v. Beneden scheint es, wie oben gesagt, wenig wahrscheinlich, dass die Cerianthiden ein Edwardsiastadium durchmachen. Die eigentümliche Anordnung der Septen in Makro- und Mikrosepten in Gruppen zu sogenannten »quatrosepta» vereinigt, die von Faurot[2] neulich bei Cerianthus membranaceus beschrieben ist, redet vielleicht dafür, dass es sich so verhält. Dem mag nun sein wie es wolle, unsere Kenntnis der Septenanordnung und ihrer Muskulatur bei Ceriantheen, ist meines Erachtens bisher zu unvollständig um mit Wahrscheinlichkeit auf ihre Phylogenie zu schliessen. Sollten wir nach der Anordnung

[1] Während Danielssen (1890) angiebt, dass sowohl Längsmuskeln als wahrscheinlich auch Quermuskeln auf beiden Seiten der Septen sich finden, sagen v. Heider (1879), dass die Muskeln longitudinal, O. und R. Hertwig (1879) und Mc. Murrich (1890) dagegen, dass sie transversal verlaufen. (Vergleiche p. 122).

[2] Faurot (1891, p. 72) sieht in den Cerianthiden der Septenanordnung zufolge Verwandte der Rugosen.

der Muskulatur der Septen bei Cerianthus Lloydii, wo die eine Seite offenbar transversale Muskeln, die andere Längsmuskeln trägt, von denen die ersteren auf der Seite stehen, wo das Richtungsseptenpaar liegt, urteilen, kann man möglicherweise einen Zusammenhang zwischen den Ceriantheen und den Octactinien sehen. Wir müssen in solchem Falle uns denken, dass das s. g. dorsale Septenpaar bei den Octactinien das Richtungsseptenpaar der Ceriantheen entspricht.[1]

In Betreff des von R. Hertwig (1888, p. 3) und von Boveri (1889, p. 497) wegen der Systematik aufrecht erhaltenen Tribus Paractiniæ muss ich am lebhaftesten mit Mc. Murrich (1889 a, 1891 b) einstimmen. Er ist nämlich, was auch Boveri zugiebt, kein phylogenetisches Ganzes. Eine Gruppierung der Septen nach einer anderen Zahl als der Sechszahl kommt ja bei Formen, die weit geschiedenen Genera angehören und deutlich mit Arten, deren Septen regelmässig nach der Sechszahl angeordnet sind, in nächster Verwandtschaft stehen, vor. Ja man trifft bisweilen Arten, bei denen bald die Sechszahl, bald die Fünfzahl oder eine andere Zahl vorherrschend ist. Besonders gilt es von dem Genus Sagartia, was man aus den Untersuchungen des Fr. Dixon (1888) über verschiedene Sagartiaarten sehen kann. Ich selbst habe dasselbe Verhalten bei Sagartia (Cylista) undata gefunden. Bei einer Form dieser Species sind die Septen immer nach der Sechszahl angeordnet, bei einer anderen kommt sowohl die Sechszahl wie andere Zahlen vor, bei einer dritten in den allermeisten Fällen die Fünfzahl.

Es könnte den Anschein haben, als wenn eine in letzteren Zeiten von so vielen Verfassern anatomisch untersuchte Gruppe in ihren gröberen anatomischen Verhältnissen genügend bekannt wäre. Es verwunderte mich, als ich bei den allermeisten von mir untersuchten Actinien eine Muskelschicht fand, die von keinem anderen Verfasser näher beschrieben war. Die Ursache muss wohl darin gesucht werden, dass diese Muskelschicht dicht an der Fussscheibe, die ihrer geringen Differenzierung zufolge wenig Gegenstand einer anatomischen Untersuchung gewesen ist, liegt. Der einzige Verfasser, der diese Muskeln gesehen hat, ist mit Ausnahme von Teale (1837, p. 97), der wohl deutlich diese Muskelschicht bei Urticina crassicornis wahrgenommen, R. Hertwig (1882), der, soweit ich verstehen kann, in Taf. 9, Fig. 1 und 7 eine solche von Polysiphonia tuberosa abgebildet. Die Deutung, die R. Hertwig diesen Muskeln gegeben, ist indessen nicht gelungen, indem er nämlich die quergeschnittenen Muskeln der einen Seite als Längsmuskeln bezeichnet, die der anderen dagegen als Parietobasilarmuskeln. Querschnitte durch die Fussscheibe, welche senkrecht zu der Richtung der Septen geführt werden, (wie Hertwig gesagt (l. c., p. 56), dass die Schnitte gegangen sind), können nie, soweit ich verstehen kann, die Längsmuskeln der Septen als querge-

[1] Vergleiche p. 119 und die Note p. 119.

[2] Mc. Murrich sagt 1891 b p. 139. »I cannot see any necessity in the formation of such a tribe, but rather much inconvenience and inconsistency.»

schnitten darstellen. Dagegen ist es leicht zu verstehen, dass die Muskeln auf der anderen Seite des Septums mit Parietobasilarmuskeln bezeichnet worden sind, da so getroffene Schnitte wie diese den Parietobasilarmuskel wenn nicht quer- so wenigstens schräg geschnitten darstellen müssen. (Die von R. Hertwig mit mp und ml bezeichneten Partien müssen daher nach meiner Meinung durch mb (Basilarmuskeln) ersetzt werden).

Die Basilarmuskeln der Septen, wie ich hier oben diese Muskelschicht genannt habe, sind bei alien von mir untersuchten, mit Fussscheibe versehenen Hexactinien wahrgenommen worden, doch mehr oder weniger entwickelt. Sie verlaufen in transversaler Richtung auf beiden Seiten der Septen, wo diese sich an der Fussscheibe anheften. Sowohl bei vollständigen wie bei unvollständigen Septen gehen sie von dem Mauerblatt bis zu dem freien Ende des Septums und erscheinen, wenn sie wohl entwickelt sind, als dünne, schmale Lamellen, die sich dicht an das Septum auf dem Übergang zu der Fussscheibe schmiegen. Wohl entwickelte Basilarmuskeln treten schon für das unbewaffnete Auge deutlich hervor, andere dagegen, die nicht so entwickelt sind, können nur auf Schnitten entdeckt werden. Bei Querschnitten durch die Fussscheibe und durch die Basalteile der Septen werden also immer die Basilarmuskeln quergetroffen, während die Längsmuskeln der Septen längs und der Parietobasilarmuskel etwas schräg abgeschnitten werden.

Die Basilarmuskeln treten bei solchen Schnitten als eine mehr oder weniger reich gefaltete Muskellamelle auf, die zwischen der Ringmuskulatur der Fussscheibe einerseits und den Längsmuskeln oder dem Parietobasilarmuskel (den transversalen Muskeln) andererseits liegen. Bald sind sie mehr nach den Seiten ausgestreckt wie z. B. bei Actinostola callosa, bald bilden sie wie bei den stärkeren Septen bei Stomphia von den Septen fast geschiedene reich verzweigte Partien, bald sind sie mehr in der Längsrichtung der Septen ausgestreckt, bald schränken sie sich auf einige wenige Muskelfibrillen ein, die auf unbedeutenden Ausbuchtungen von der Stützlamelle sitzen, wie bei Chondractinia nodosa.

Wozu sollen diese Muskeln eigentlich dienen? Soweit ich sehen kann, soll ihre Function die Fussscheibe in radialer Richtung zusammen ziehen und erweitern, wie das Mauerblatt durch die Längsmuskeln der Septen besonders durch die Partien, die dem Mauerblatt zunächst liegen, verlängert oder verkürzt werden kann. Die Basilarmuskeln müssen nach meiner Meinung, weil die Fussscheibe eine Function hat, die dem Mauerblatt fehlt, das Tier nämlich zu befestigen und fortzuschaffen, von grosser Bedeutung bei der Platzveränderung des Tieres sein, während die Ringmuskelschicht der Fussscheibe und die Parietobasilarmuskeln der Septen mehr zur Befestigung dienen. Diese Hypotese stimmt auch damit überein, dass Formen, die sehr lebhaft sind und den Platz oft wechseln, sehr gute Basilarmuskeln haben (z. B. Stomphia), während solche, die offenbar nicht oder unbedeutend Platz wechseln, mit sehr reducierten Basilarmuskeln versehen sind. Solche Formen sind Chondractinia, die an lebenden oder toten Muscheln angeheftet sind und die ohne Zweifel selten oder nicht Platz wechseln.

Das Aussehen und die verschiedene Entwicklung der Basilarmuskeln wird, glaube ich, recht gute systematische Charaktere zur Entscheidung von verschiedenen Gattungen und Arten geben.

In Betreff der übrigen Muskulatur des Körpers habe ich unter Anderem wahrgenommen, dass die Längsmuskulatur der Septen bisweilen teilweise mesodermal geblieben

(bei Actinostola abyssorum p. 71), bei einer anderen Art (Stomphia), dass die Ringmuskulatur der Mundscheibe teilweise (auf anderen Stellen als die, wo die Ringmuskeln der Septen das Mesoderm durchbrechen) in das Mesoderm eingerückt worden ist, was, soweit mir bekannt, bisher nicht bei bisher bekannten Formen beobachtet worden ist.

Das Mesoderm hat bisweilen einen eigentümlichen Bau, besonders das knorpelähnliche bei Bolocera beschriebene. Um eine nähere Kenntnis desselben wie auch desjenigen bei Halcampa, das auch von recht ungewöhnlichem Aussehen ist, zu erhalten, weise ich auf die Seiten 54 u. 48 hin.

Die Acontien bei allen von mir untersuchten Sagartiden sind in Betreff der Lage der Muskulatur anders als die von O. und R. Hertwig beschriebenen gebaut. Während die Gebrüder Hertwig angeben, dass bei Querschnitten durch die Acontien die Muskeln auf der konvexen Seite des Mesoderms, wo die Nesselzellen sich finden, liegen, während sie auf der konkaven fehlen, habe ich ein ganz entgegengesetztes Verhalten wahrgenommmen. Die Längsmuskeln hefteten sich, so weit ich habe finden können, auf einem grösseren oder kleineren Teil der konkaven, den Nesselzellen entgegengesetzten Seiten an, während dagegen die konvexe Seite mit keinen Längsmuskeln ausgerüstet war. (Vergleiche p. 94).

In Betreff der Öffnungen des Mauerblatts, der Cinclides, wodurch die Acontien ausgeworfen werden, habe ich verschiedene Typen unterscheiden können. Bei zwei untersuchten Arten von dem Genus Sagartia (Cylista) waren sie ausschliesslich *Ektodermeinstülpungen* (p. 91, 98), bei Metridium dianthus dagegen zum grössten Teil *Ausstülpungen von dem Entoderm* (p. 105). Soweit ich die Beschreibung der Gebrüder Hertwig von den Acontien bei Sagartia (Adamsia) parasitica recht verstehe, (vergl. p. 91) sollten sie bei dieser Form ausschliesslich *Entodermausstülpungen* sein.

Gegen die von verschiedenen Forschern, unter Anderen Gosse (1860), dargestellte Ansicht, dass bei gewissen Actinien wirkliche Saugwarzen, die mit einem Muskelapparat versehen sind, vorkommen, ist R. Hertwig (1882, p. 14) aufgetreten. Er schliesst seine Anführung mit folgenden Worten. »Doch ist jedenfalls das Eine als sicher zu betrachten. dass das Ankleben von Fremdkörpern im Grossen und Ganzen nicht durch saugnapfartige Einrichtungen, sondern durch Schleimzellen und Nesselkapseln bedingt wird und dass die Saugwarzen aus der Reihe systematischer Charaktere ganz zu streichen sind.»

Die Äusserung des Professor Hertwig scheint mir etwas voreilig. Unsere Untersuchungen von den Warzen bei Urticina crassicornis haben uns gelehrt, dass diese nichts Anderes als wirkliche Saugwarzen sind. Bei dieser Form treten sie als starke, cylindrische Ausstülpungen von dem Entoderm auf, die fast das Mesoderm durchbrechen und an deren inneren Seite Ringmuskeln sitzen, bei deren Kontraktion ein Vacuum entsteht (siehe weiter p. 61). Dass fremde Körper von den Warzen durch ein Saugen festgehalten werden, scheint mir um so wahrscheinlicher, als die Spitzen der Warzen an der Kontraktion konkav sind und im Gegensatz zum übrigen Mauerblatt keine Schleimzellen und sehr spärliche Nesselzellen enthalten. Auch wenn die eigentümlichen Zellen, die in den Spitzen der Saugwarzen sich finden, wirklich eine sekretorische Bedeutung haben wie v. Heider (1877) und Mc. Murrich (1889a, p. 53) anzusehen scheinen — sie haben doch keine Beweise dafür gegeben — deutet doch der ganze Charakter von dem Baue der Warzen auf ein wirkliches Saugen hin. Ich hoffe zu dieser Frage in einer anderen Arbeit zurückzukommen.

Ich habe von Anfang an eine Übersicht aller in dieser Arbeit beschriebenen Actinienarten mit ihren Fundorten und ihrer Ausbreitung zu geben gedacht. Weil ich hoffe die Angaben von Fundorten der resp. Actinien in kurzem, wenn ich die recht reichhaltigen Sammlungen von nordischen und arktischen Actinien des Reichsmuseums zu Stockholm durchstudiert habe, vervollständigen zu können, wird die geografische Ausbreitung derselben in einer späteren Arbeit behandelt werden.

Nachschrift.

Da ich während des Druckes dieser Abhandlung Gelegenheit gehabt, mehrere der oben beschriebenen Actinien in verschiedenen Exemplaren näher zu untersuchen, halte ich es für geeignet schon jetzt einige Resultate, zu denen ich gelangt bin, in einer Nachschrift zu erwähnen. Dies thue ich um so lieber als Mc. Murrich in einer neulich erschienenen Arbeit (Report on the Actiniæ collected by the United States Fish Commission Steamer Albatross during the Winter of 1887—1888. Proc. U. S. Nat. Mus. 16, p. 119) einige Actinien von obenstehenden und damit verwandten Arten beschrieben hat.

Protantheæ. In obenstehender Arbeit von Mc. Murrich hat er ein neues Genus, Halcurias, beschrieben, das er zu der Familie Halcampidæ führt, obgleich es mit einer wohl entwickelten Fussscheibe versehen ist. Es scheint mir, dass Halcurias ebenso wenig wie Actinopsis zu Ilyanthidæ (Halcampidæ) geführt werden kann, weil das Vorhandensein einer Fussscheibe für die Ilyanthiden fremd ist. Im Gegenteil fordert das Auftreten einer ektodermalen Längsmuskelschicht am Mauerblatt, dass diese Form zu dem Tribus Protantheæ gerechnet wird. Diese Form und Protanthea erinnern auch recht sehr an einander; der hauptsächliche Unterschied der beiden Genera ist die Anordnung der Septen, die bei Halcurias alle vollständig und nach der Zehnzahl angeordnet sind. Übrigens worauf stützt sich Mc. Murrich, wenn er sagt, dass das Zwischenfach, das dem einen Richtungsseptenpaar zunächst liegt und in dem schwächere Septen der zweiten Ordnung entwickelt sind, das ventrolaterale ist? Die Lage der einzigen Schlundrinne — nach der Mc. Murrich wahrscheinlich seine Schlussfolgerungen gezogen hat — beweist meines Erachtens wenig, weil unsere Kenntnis in Betreff der Reduzierung einer Schlundrinne so unbedeutend ist und wir uns bekannt haben, dass bei gewissen Actinien (bei den Ceriantheen) nur die dorsale, bei anderen (Zoantheen) dagegen nur die ventrale Schlundrinne entwickelt ist.

Mc. Murrich hält in obengenannter Abhandlung den von ihm (1891 b) aufgestellten Tribus (order) aufrecht. Ich habe mich schon (p. 130, 131) über diesen Tribus geäussert, Die Charaktere, die Mc. Murrich ihm gegeben hat, sind, wie mir scheint, nicht gut und können die Protactinien so charakterisiert von gewissen Halcampiden niemals gut unterschieden werden.

Antheadæ. Mc. MURRICH hat (p. 153) eine neue Familie, Boloceridæ, aufgestellt. Dies scheint mir sehr gut und vielleicht auch notwendig, weil, wie Mc. MURRICH sagt, gewisse Boloceraarten mit einem Sphinkter, der sich einem circumscripten nähert, versehen sind.

Paractidæ. Schon ehe ich diese meine Abhandlung vorgelegt hatte, war ich geneigt die Genera Actinostola und Stomphia ihrer eigentümlichen Septenanordnung wegen von der Familie Paractidæ abzuscheiden. Ich nahm bis auf Weiteres Abstand davon, weil eine anatomische Beschreibung der von MILNE-EDWARDS (1857) beschriebenen Paractisarten fehlte, und wir also von dem Genus, nachdem die Familie ihren Namen erhalten, keine Kenntnis in Betreff der Septenanordnung hatten. Indessen hat Mc. MURRICH jetzt (l. c. p. 162) eine von MILNE-EDWARDS' Species (Paractis lineolata) anatomisch beschrieben. Nach diesem Verfasser scheinen die Septen regelmässig angeordnet zu sein. Ich schlage vor, dass wir in dieser Species einen Typus des Genus Paractis sehen, und dass wir für solche Paractiden, deren Septen regelmässig entwickelt sind, den alten Familiennamen Paractidæ beibehalten, dass wir aber solche Formen, bei denen die Septen der höheren Ordnungen unregelmässig entwickelt sind, zu einer neuen Familie, *Actinostolidæ*, zusammenführen. Die Familie *Paractidæ* sollte dann folgende Diagnose erhalten: *Actininen mit Fussscheibe, mit mässig langen Tentakeln und gewöhnlich zahlreichen, vollständigen Septen. Septen in demselben Paare regelmässig entwickelt. Radialmuskulatur der Mundscheibe und Längsmuskulatur der Tentakeln im Allgemeinen mesodermal. Sphinkter mesodermal, gewöhnlich wohl entwickelt. Acontien und Cinclides fehlen.* Der neuen Familie Actinostolidæ dagegen gebe ich die Charaktere, die ich oben (p. 64) aufgestellt habe. Alles was ich in dieser Abhandlung von der Familie Paractidæ vorher gesagt habe, gilt also von der Familie Actinostolidæ.

Mc. MURRICH hält es für sehr wahrscheinlich, dass Actinostola callosa VERR. mit Dysactis crassicornis HERTW. identisch ist. Es ist ja möglich, ich will aber einige Sachverhältnisse hervorheben, die eine nähere Untersuchung zu fordern scheinen. HERTWIG giebt an — in Übereinstimmung mit dem, was ich oben bei Ac. callosa beschrieben habe, dass Geschlechtsorgane sich auf allen Septen mit Ausnahme derjenigen der ersten, zweiten und letzten Ordnung befinden, Mc. MURRICH dagegen behauptet, dass sie auf den Septen vierter und fünfter Ordnung auftreten. HERTWIG hat deutliche Randstomata auf den stärksten Septen wahrgenommen. Ich selbst habe keine solche bei unserer A. callosa gesehen. Auf diese Angaben habe ich die Aufmerksamkeit richten wollen, weil es scheint, als ob das Genus Actinostola nicht so arm an Species sei. Unter den Sammlungen des Reichsmuseums habe ich nämlich ausser den oben beschriebenen Actinostolaarten zwei neue nordische angetroffen, die wohl in ihrem äusseren Aussehen recht sehr an die übrigen erinnern, in ihrem anatomischen Bau aber von diesen deutlich geschieden sind.

In Betreff der Septenanordnung habe ich sowohl bei anderen Exemplaren von Actinostola spetsbergensis als bei einer anderen bisher nicht beschriebenen Actinostolaart kontrollieren können, dass die stärksten Septen des dritten Cyclus ihre Längsmuskeln gegen die Septen der ersten Ordnung kehren. Dies Verhalten ist also für gewisse Actinostolaarten ganz normal.

Die vollständigen Septen bei Stomphia Churchiæ betragen in der Regel 18 und das Schema der Septenanordnung ist 6—12—18—36—72, was ich bei mehreren untersuchten

Exemplaren konstatiert habe. Diese Art ist ohne Zweifel mit O. F. Müller's Actinia coccinea identisch und sollte also eigentlich den Namen St. coccinea tragen. Die von Gosse beschriebene Sagartia coccinea dagegen ist eine ganz andere Art und möglicherweise dieselbe wie unsere Sag. undata β (siehe p. 96).

Phellidæ. Durch das Studium sehr zahlreicher Exemplare von dem Genus Chondractinia habe ich Gelegenheit gehabt die grosse Variationsfähigkeit dieses Genus zu sehen, die sowohl Ch. digitata als Ch. nodosa zeigen. In Betreff der ersten Species trifft man nicht selten Exemplare, bei denen alle Tuberkeln mit Ausnahme der Kranztuberkeln fehlen, ja bisweilen sind auch diese undeutlich. Von Ch. nodosa habe ich grosse (im kontrahierten Zustand bis 4 Ctm. lange) Exemplare gesehen, die ganz und gar ohne Tuberkeln sind. Bei kleineren Exemplaren scheint das Mauerblatt in der Regel glatt. Das Capitulum scheint oft mit Furchen versehen zu sein, was aber kaum konstant sein dürfte.

Mc. Murrich hat ein neues Genus Chitonanthus aufgestellt, das die Genera (Hormathia), Chondractinia und Chitonactis einschliessen sollte und das durch das Vorhandensein von Tuberkeln und von Furchen an dem Capitulum, sowie durch die Abwesenheit von Anschwellungen an den Tentakeln charakterisiert wird. Diese Charaktere sind doch, wie aus dem Obigen deutlich hervorgeht, nicht immer befriedigend und müssen wohl, wenn das Genus Chitonanthus acceptiert wird, etwas modifiziert werden. Übrigens glaube ich, dass der Zeitpunkt zur Aufstellung einer ganz guten Systematik der Phelliden noch nicht gekommen ist.

Litteraturverzeichnis.

1847. AGASSIZ L., Lettre à M. Alexandre de Humboldt sur le développement de la Rhodactinia Davisii. [Comptes rendus de l'Academie Sc. 25. 1847, p. 677; Paris 1847.]

1865. AGASSIZ ALEXANDRE A. and ELISABETH C., Seaside studies in natural History. [Boston 1865. 8:o.]

1858. ALDER JOSHUA, A Catalogue of the Zoophytes of Northumberland and Durham. [Transact. of the Tyneside Naturalists' Field Club. 3. 1854—1858, p. 93; Newcastle-upon-Tyne 1858.]

1872. ALLMANN GEORGE JAMES, On the structure of Edwardsia. [Quart. Journal Microscop. Sc. 12. 1872, p. 394; London 1872.]

1880 a. ANDRES ANGELO, Intorno all' Edwardsia Claparedii (Halcampa Claparedii Panc.). [Mitth. Zool. Stat. zu Neapel. 2. H. 2, p. 123; Leipzig 1880.]

1880 b. — Prodromus neapolitanæ actiniarum faunæ, addito generalis actiniarum bibliographiæ catalogo. [Mitth. Zool. Stat. zu Neapel. 2. H. 3, p. 305; Leipzig 1881.]

1882. — Intorno alla scissiparità delle Actinie. [Mitth. Zool. Stat. zu Neapel. 3. 1882, p. 124.]

1883. — Le Attinie. [R. Accad. dei Lincei 1882—83; Roma 1883.]

1886. AURIVILLIUS CARL W. S., Hafsevertebrater från nordligaste Tromsö Amt och Vestfinmarken. [Bihang K. Svenska Vet.-Akad. Handl. 11, N:o 4. Stockholm 1886.]

1891. BENEDEN ED. v., Recherches sur le développement des Arachnactis. Contribution à la morphologie de Cérianthides. [Arch. de Biologie (v. Beneden). 11. Fasc. 1, p. 115; Liége 1891.]

1890. BIANCO SALVATORE LO, Metodi usati nella Stazione Zoologica per la conservazione degli animali marini. [Mitth. Zool. Stat. zu Neapel. 9. H. 3, p. 435; Berlin 1890.]

1830. BLAINVILLE H. M. D. DE, Zoophytes. [Dictionnaire des Sciences naturelles, publié par Levrault. 60. Paris & Strasbourg 1830.]

1834. — Manuel d'Actinologie ou de Zoophytologie. [Paris 1834. 8:o.]

1888. BLOCHMANN F. und HILGER C., Über Gonactinia prolifera Sars, eine durch Quertheilung sich vermehrende Actinie. [Morph. Jahrb. 13, p. 385; Leipzig 1888.]

1889. BOVERI TH., Über Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen der Actinien. [Zeit. f. wiss. Zoologie. 49. 1889, p. 461; Leipzig 1890.]

1835. BRANDT JOH. FRIED., Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio in orbis terrarum circumnavigatione observatorum. [Petropoli 1835. 4:o.]

1886. BRAUN M., Zur Behandlung der Anthozoen. [Zool. Anzeiger. 9. 1886, p. 458; Leipzig 1886.]

1792. BRUGUIERE M., Histoire naturelle de vers. Tome premier. [Encyclopédie méthodique etc. Paris 1792.]

1891 a. CARLGREN OSK., Protanthea simplex n. gen. n. sp., eine eigentümliche Actinie, Vorl. Mitteilung. [Öfversigt Kongl. Vet.-Akademiens Förh. 1891, N:o 2, p. 81; Stockholm 1891.]

1891 b. — Beiträge zur Kenntniss der Actinien-Gattung Bolocera Gosse; Vorl. Mitteilung. [Öfversigt Kongl. Vet.-Akademiens Förh. 1891, N:o 4, p. 241; Stockholm 1891.]

1891 a. CERFONTAINE PAUL, Notes préliminaires sur l'organisation et le développement de différentes formes d'Anthozoaires. 1—4. [Bull. Acad. R. Sc. Belg. (3.) 21, p. 25; Bruxelles 1891.]

1891 b. — Notes préliminaires sur l'organisation et le développement de différentes formes d'Anthozoaires. 5—8. [Bull. Acad. R. Sc. Belg. (3.) 22, p. 128; Bruxelles 1891.]

1832. CHIAJE ST. DELLE, Istituzioni d'Anatomia comparata. Ed. 1. [Napoli 1832; citiert nach Andres 1883.]

1851. COCKS W. P., Actiniæ procured at Falmouth and its neighbourbood. [Ann. rep. R. Cornwal Polytech. 9. 1851, p. 3; citiert nach Andres 1883.]

1869. COSTA ACHILLE, Di un genere di Siponculidei. [Ann. d. Museo zool. dell' univ. di Napoli. 5. 1865, p. 56; Napoli 1869.]

1844. Couch Richard Q., A cornish Fauna being a compendium of the nat. hist. of the county. 3. The Zoophytes and calcareous Corallines. [Truro 1844. 8:o.]
1890 (?). Cunningham J., Tealia tuberculata, Cocks, a study in Synonymy. [Journ. Marine Biol. Assoc. of United Kingdom. N. S. 1. 1889—1890; citiert nach Mc. Murrich 1891 b.].
1797. Cuvier G., Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux. [Paris an 6. 1797—1798. 8:o.]
1848. Dalyell J. G., Rare and remarkable animals of Scotland, represented from living subjects. Vol. 2. [London 1848. 4:o.]
1861. Danielssen D. C., Beretning om en zoologisk Reise foretagen i Sommeren 1857. [Nyt Mag. Naturv. 11, p. 1; Christiania 1861.]
1889. — Cerianthus borealis. [Bergens Mus. Aarsb. 1888, N:o 1; Bergen 1889.]
1890. — Actinida. [Den norske Nordhavs-Expedition. 19. Zool.; Christiania 1890. 4:o.]
1856. — und Koren, Nye Actinier. (Siphonactinia u. Actinopsis.) [Fauna littor. Norvegiæ. 2, p. 87; Bergen 1856, fol.]
1888. Dixon Fr., On the arrangement of the mesenteries in the genus Sagartia, Gosse. [Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. 6. (N. S.) P. 3. 1888, p. 136; Dublin 1888.]
1886. Dixon G. Y., Notes on two Irish specimens of Edwardsia timida (Quatref.). [Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. 5. (N. S.) 1886, p. 100; Dublin 1886.]
1888. — Remarks on Sagartia venusta and Sagartia nivea. [Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. 6. (N. S.) P. 3. 1888, p. 111; Dublin 1888.]
1889. Dixon G. Y., and A. F., Notes on Bunodes thallia, Bunodes verrucosa and Tealia crassicornis. [Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. 6. (N. S.) P. 6. 1889, p. 310; Dublin 1889.]
1890. — Note on Tealia tuberculata and T. crassicornis. [Ann. Mag. Nat. Hist. (6.) 5. 1890, p. 66; London 1890.]
1891. — Report on the marine invertebrate Fauna near Dublin. [Proc. Roy. Irish Acad. (3.) 2. N:o 1. 1891, p. 19; Dublin 1891.]
1861. Duchassaing P. & Michelotti J., Mémoire sur les Coralliaires des Antilles. [Mem. Real. Accad. Sc. Torino. (2.) 19, p. 279. (Zoanthaires p. 311); Torino 1861.]
1866. — Supplément aux mémoire sur les Coralliaires des Antilles. [Mem. Real. Accad. Sc. Torino. (2.) 23, p. 97. (Actinideæ p. 118); Torino 1866.]
1844. Düben v., Om Norriges hafsfauna. [Öfvers. Kongl. Vet.-Akad. Förh. 1. N:o 1, 5. 1844, p. 13, 110; Stockholm 1844.]
1847. — og Koren, Om nogle norske Actinier. [Forhandl. ved de Skandin. Naturforskeres fjerde Möde 1844, p. 266; Christiania 1847.]
1834. Ehrenberg Ch. Gott., Beiträge zur physiologischen Kenntniss der Corallenthiere im allgemeinen und besonders des rothen Meeres etc. [Abhandl. K. Acad. d. Wis. zu Berlin, Phys. Kl. 1832. T. 1, p. 225; Berlin 1834.]
1768. Ellis John, An account of the Actinia sociata etc. [Phil. Trans. 57. 1767, p. 428; London 1768.]
1885. Erdmann Aug., Ueber einige neue Zoantheen etc. [Inaugural-Dissertation; Jena 1885. 8:o.]
1779. Fabricius Joh. Christ., Reise nach Norwegen etc. [Hamburg 1779. 8:o.]
1780. Fabricius Otho, Fauna grœnlandica. [Hafniæ & Lipsiæ 1780. 8:o.]
1797. — — Tvende forskjaellige Faeröiske Blöddyr, en Doride og en Söe-Nelde. [Skrivter naturh. Selsk. Kiøbenhavn. 4. 1794, p. 38; Kiøbenhavn 1797.]
1890 a. Faurot, L., Sur la disposition des cloisons mésentéroides chez la Peachia hastata. [Compt. rendus. 110. 1. 1890, p. 52; Paris 1890.]
1890 b. — Développement de l'Halcampa Chrysanthellum d'apres la disposition des cloisons. [Compt. rendus. 110. 1. 1890, p. 249; Paris 1890.]
1891. — Sur le Cerianthus membranaceus (Gmelin.) [Mém. Soc. Zool. Franc. 4. P. 1—2, p. 66; Paris 1891.]
1874. Fischer, P., Sur les Actinies des côtes océaniques de France. [Compt. rendus. 79. 2. 1874, p. 1207; Paris 1874.]
1875. — Sur les Actinies des côtes océaniques de France. [Nouv. Arch. Mus. 10. 1875, p. 193; citiert nach Andres 1883.]
1889. — Nouvelle contribution à l'Actinologie française. [Act. Soc. Linn. Bordeaux. 43. 1889, p. 251; Bordeaux 1889.]
1861. Foot F. J., Notes on some marine animals etc. [Proc. Nat. Hist. Soc. Dublin. 3. 1859—62, p. 38; citiert nach Andres 1883 und Dixon 1891.]
1843. Forbes Edw., Retrospective Comments. [Ann. Mag. Nat. Hist. (1.) 12, p. 40; London 1843.]
1888. Fowler G. Herb., Two new types of Actiniaria. [Quart. Journ. Micros. Sc. 114. 1888, p. 143; London 1888.]
1788—1793. Gmelin Jo. Fr., Caroli a Linné Systema Naturæ. Edit. 13. T. 1. P. 6. [Lipsiæ. 8:o.]

1853. GOSSE PH. HENRY, Notes on some new or little known Marine Animals. [Ann. Mag. Nat. Hist. (2.) 12, p. 153; London 1853.]
1855 a. — Description of Peachia hastata, a new genus and species of the Class Zoophyta; with observations on the Family Actiniadæ. [Ann. Mag. Nat. Hist. (2.) 16, p. 293; London 1855.]
1855 b. — A manual of marine Zoology for the British Isles. Part. 1. [London 1855. 16:o.]
1856 a. — Edwardsia vestita (Forbes). [Ann. Mag. Nat. Hist. (2.) 18, p. 73; London 1856.]
1856 b. — On Edwardsia carnea, a new British Zoophyte. [Ann. Mag. Nat. Hist. (2.) 18, p. 219; London 1856.]
1858 a. — Synopsis of the Families, Genera, and Species of the British Actiniæ. Ann. Mag. Nat. Hist. (3.) 1, p. 414; London 1858.]
1858 b. — Characters and Descriptions of some new British Sea-Anemones. [Ann. Mag. Nat. Hist. (3. 2, p. 192; London 1858.]
1859. — Characters and Descriptions of some new British Sea-anemones. [Ann. Mag. Nat. Hist. (3.) 3, p. 46; London 1859.]
1860. — Actinologia britannica. A History of the British Sea-Anemones and Corals. [London 1860. 8:o.]
1767. GUNNERUS JOH. ERNST, Beskrifning på trenne norska Sjö-Kräk, Sjö-Pungar kallade (Holothuria frondosa, H. tremula, Actinia senilis). [Kongl. Vet.-Acad. Handl. 28, p. 114; Stockholm 1767.]
1879. HAACKE W., Zur Blastologie der Korallen. [Jena, Zeits. f. Nat. 13, p. 269; Jena 1879.]
1886 a. HADDON A. C., Preliminary Report on the Fauna of Dublin Bay. [Proc. Roy. Irish Acad. Sc. (2.) 4. 1886, p. 523; Dublin 1886.]
1886 b. — First Report on the marine Fauna of the south-west of Ireland. [Proc. Roy.Irish Acad. Sc. (2.) 4. 1886, p. 599; Dublin 1886.]
1886 c. — Note on Halcampa chrysanthellum Peach. [Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. (N. S.) 5. P. 1. 1886, p. 1; Dublin 1886.]
1887. — Note on the Arrangement of the Mesenteries in the Parasitic Larva of Halcampa chrysanthellum (Peach). [Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. (N. S.) 5. P. 6. 1887, p. 473; Dublin 1887.]
1889. — A revision of the British Actiniæ. Part. 1. [Sc. Trans. Roy. Dublin Soc. (2.) 4. P. 5. 1889, p. 297; Dublin 1889.]
1882. HAMANN O., Studien über Cœlenteraten. [Jena. Zeits. f. Nat. 15. Heft 4, p. 545; Jena 1882.]
1866. HÄCKEL E., Anatomie von Glossocodon eurybia (Liriope eurybia). [Jena, Zeit. f. Nat. 2. 1866, p. 93.] Anatomie von Carmarina hastata (Liriope hastata) [ibidem p. 143.]
1877. HEIDER A. v., Sagartia troglodytes Gosse, ein Beitrag zur Anatomie der Actinien. [Sitzungsb. d. k. Akad. der Wissensch. Wien. Math. nat. Classe. 75. 1877. H. 4, p. 367; Wien 1877.]
1879. — Cerianthus membranaceus Haime, ein Beitrag zur Anatomie der Actinien. [Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Math. nat. Classe. 79. 1879, p. 204; Wien 1879.]
1879. HERTWIG O. und R., Die Actinien anatomisch und histologisch mit besonderer Berücksichtigung des Nervenmuskelsystems untersucht. Studien zur Blättertheorie. Heft 1. [Jena 1879. 8:o.]
1882. HERTWIG R., Die Actinien der Challengerexpedition. [Jena 1882. 4:o.]
1888. — Report on the Actiniaria dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Supplement. [Report Sc. Results Challenger. Zool. 26. 1888.]
1861. HINCKS TH., Catalogue of the Zoophytes of South Devon and South Cornwall. [Ann. Mag. Nat. Hist. (3.) 8, p. 360; London 1861.]
1851. HOLLARD H., Monographie anatomique du genre Actinia de Linné (d'après les Act. senilis et equina). [Ann. Sc. Nat. (3.) 15, p. 257; Paris 1851.]
1830. ILMONI, Beiträge zur Naturgeschichte der Actinien. [Isis, von Oken. 23. 1830, p. 694; Leipzig 1830.]
1875. INTOSH W. C. MC. (M'), The marine Invertebrates and Fishes of St. Andrews. [Edinburgh 1875. 4:o.]
1832. JOHNSTON GEORGE, Illustrations in British Zoology. Actinia Tuediæ. [Loudon's Mag. Nat. Hist. 5. 1832, p. 163; London 1832.]
1838. — A history of the British Zoophytes. [Edinburgh 1838. 8:o.]
1847. — » » » » » » Edit. 2. [London 1847. 8:o.]
1862. KEFERSTEIN W., Untersuchungen über niedere Seethiere. 3. Über Xanthiopus, eine neue Gattung fussloser Actinien. [Zeit. für wiss. Zool. 12. Heft 1, p. 1. (31); Leipzig 1862.]
1877. KLUNZINGER C. B., Die Korallthiere des Rothen Meeres. Theil 1. Die Alcyonarien und Malacodermen. [Berlin 1877. 4:o.]
1865. KÖLLIKER A., Die Bindesubstanz der Coelenteraten. [Icones histiologicæ. Abt. 2. Heft 1; Leipzig 1865. 4:o.]
1857. KOREN J., Indberetning till Collegium academicum over en paa offentlig Bekostning foretagen zoologisk Reise i sommeren 1850. [Nyt. Mag. for Naturw. 9, p. 89; Christiania 1857.]

1872. Lacaze-Duthiers H. de, Développement des Coralliaires. 1: Actiniaires sans Polypiers. [Arch. de Zool. Exp. et Gén. 1. 1872, p. 289; Paris.]
1873. — Développement des Coralliaires. 2: Actiniaires a Polypiers. [Arch. de Zool. Exp. et Gén. 2. 1873, p. 269; Paris.]
1861. Leuckart Rud., Referate über Thorell's Untersuchungen von Act. plumosa (siehe Thorell 1858). [Arch. f. Naturg. (Wiegmann). 26. 2. 1860, p. 205; Berlin 1861.]
1767. Linné (Linnæus) C. a, Systema Naturæ. Tom. 1. Pars 2. Edit. 12. [Holmiæ 1767. 8:o.]
1861. Lütken Chr., Nogle Bemærkninger om de ved de danske Kyster iakttagne Arter af Aktiniernes Gruppe. [Naturh. For. Vidensk. Meddelelser. 12. 1860, p. 184; Kjøbenhavn 1861.]
1875. — A revised Catalogue of the Anthozoa and Calycozoa of Greenland. [Manual and Instructions for the Arctic Expedition 1875, p. 186; London 1875.]
1878. Marenzeller Emil v., Die Coelenteraten, Echinodermen und Würmer der k. k. österreichisch-ungarischen Nordpol-Expedition. [Denks. der k. Akad. d. Wissensch. Math.-Nat. Classe. 35, p. 357; Wien 1878.]
1863. Meyer A. und Möbius K., Beschreibung der Edwardsia duodecimcirrata Sars aus der Kieler Bucht. [Wiegmann's Arch. f. Naturg. 29. 1, p. 70. Berlin 1863.]
1852. Milne-Edwards & Haime J., Monographie des Polypiers fossiles etc. [Arch. du Museum d'Hist. Nat. 5; Paris 1852.]
1857. Milne-Edwards H., Histoire naturelle des Coralliaires ou polypes proprement dits. Tom. 1, Atlas. [Paris 1857. 8:o.]
1860. — ibidem. Tom. 3. [Paris 1860. 8:o.]
1873. Möbius K., Die wirbellosen Thiere der Ostsee. [Aus dem Bericht der Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Ostsee im Sommer 1873, p. 97; Kiel 1873. fol.]
1874 a. — Mollusken, Würmer, Echinodermen und Coelenteraten. [Die 2. deutsche Nordpolarfahrt. 2. 1874, p. 246; citiert nach Biblioteca zoologica.]
1874 b. — Mollusca, Vermes, and Coelenterata of the Second German North-Polar Voyage. [Ann. Mag. Nat. Hist. (4.) 13, p. 196; London 1874.]
1776. Müller Otto Fr., Zoologiæ Danicæ Prodromus, seu Animalium Daniæ et Norvegiæ. [Havniæ 1776. 8:o.]
1788. — Zoologia danica, seu animalium Daniæ et Norvegiæ . . . descriptiones et historia. Vol. 1, 2. [Havniæ 1788, fol.]
1789. — ibidem. Vol. 3. [Havniæ 1789, fol.]
1806. — ibidem. Vol. 4. [Havniæ 1806, fol.]
1889 a. Murrich J. Playfair Mc., The Actiniaria of the Bahama Islands. [Journ. of Morph. (Whitman). 3. N:o 1. 1889, p. 1; Boston.]
1889 b. — On the occurrence of an Edwardsia stage in the freesvimming Embryos of a Hexactinian. [John Hopk. Univ. Circulars. 8, p. 31; Baltimore 1889.]
1889 c. — A contribution to the Actinology of the Bermudas. [Proc. Acad. Nat. Sc. 1. 1889, p. 102; Philadelphia 1889.]
1890. — Contributions on the Morphology of the Actinozoa, 1: The structure of Cerianthus Americanus. [Journ. of Morph. (Whitman). 4. N:o 2. 1890, p. 131; Boston.]
1891 a. — Contributions on the Morphology etc., 2: On the development of the Hexactiniæ. [Journ. of Morph. (Whitman). 4. N:o 3. 1891, p. 303; Boston.]
1891 b. — Contributions on the Morphology etc., 3: The Phylogeny of the Actinozoa. [Journ. of Morph. (Whitman) 5. N:o 1. 1891, p. 125; Boston 1891.]
1868. Norman Alf. Merle, Preliminary Report on the Crust., Molluscoid., Echin., and Coelenterata, procured by the Shetland Dredging Committee in 1867. [Report British Ass. 37. Dundee 1867, p. 437; London 1868.]
1869. — Shetland final dredging Report. P. 2. On the Crustacea . . . . Actinozoa etc. [Report British Ass. 38. Norwich 1868, p. 247; London 1869.]
1876. — Biology of the »Valarous» Cruise 1875. [Proc. Roy. Soc. 25. 1876—1877, p. 202; London 1877.]
1816. Oken, Lehrbuch der Naturgeschichte. Theil 3. Abt. 2. [Jena 1816. 8:o.]
1844. Örsted A. S., De regionibus marinis etc. [Havniæ 1844. 8:o.]
1865. Packard A. S., View of the recent Invertebrate Fauna of Labrador. [Mem. Soc. Nat. Hist. Boston. 1. P. 2; Boston 1867.]
1869. Panceri Paulo, Intorno a due nuovi polipi. [Atti R. Accad. di Napoli. Science fisiche e mat. 4. N:o 11; Napoli 1869.]
1885. Pennington Arth. S., British Zoophytes. [London 1885. 8:o.]
1892. Petersen C. G. Joh., Beretning til Indenrigsministeriet fra den danske biologiske Station. 1. 1890—91. [Særtryk af Fiskeriberetningen]; Kjøbenhavn 1892.]

1891. PROUHO H., Observations sur la Gonactinia prolifera (Sars). [Arch de Zool. Exp. et Gén. (2.) 9. N:o 2. 1891, p. 247; Paris.]
1842. QUATREFAGES A. DE, Mémoire sur les Edwardsies. [Ann. Sc. Nat. (2.) 18, p. 65; Paris 1842.]
1829 a. RAPP W., Über die Polypen im Allgemeinen und die Actinien insbesondere. [Weimar 1829. 4:o.]
1829 b. — Untersuchungen über den Bau einiger Polypen des mittelländischen Meeres. [Nova Acta Acad. Cæs. Leop. Car. Nat. Cur. 14. P. 2, p. 643; Bonnæ 1829.]
1843. RATHKE H., Beiträge zur Fauna Norwegens. [Nova Acta Acad. Cæs. Leop. Carol. Nat. Cur. 20, p. 1; Vralislaviæ & Bonnæ 1843.]
1804. RENIER, Prodromo di osservazioni sopra alcuni animali. [citiert nach Andres 1883.]
1828. — Elementi di Zoologia [Padova 1828; citiert nach ANDRES 1880b.]
1888. ROULE L., Procédé pour tuer en état d'extension les animaux contractiles. [Arch. de Zool. Exp. et Gén. (2.) 6. 1888. N:o 1. Notes et Revue, p. 5; Paris.]
1835. SARS MICH., Beskrivelser og Iagttagelser over nogle mærkelige eller nye i Havet ved den Bergenske Kyst levende Dyr af Polypernes . . . . . Classer. [Bergen 1835. 8:o.]
1846. — Über Arachnactis albida, einen schwimmenden Polypen. [Fauna littoral. Norveg. 1, p. 28; Christiania 1846, fol.]
1851. — Beretning om en i sommeren 1849 foretagen zoologisk Reise i Lofoten og Finmarken. [Nyt Mag. for Naturv. 6, p. 121; Christiania 1851.]
1853. — Bemærkninger over det Adriatiske Havs Fauna sammenlignet med Nordhavets. [Nyt Mag. for Naturv. 7, p. 367; Christiania 1853.]
1857. — Bidrag till Kundskaben om Middelhavets Littoralfauna etc. [Nyt Mag. for Naturv. 9, p. 110; Christiania 1857.]
1861. — Beretning om en i sommeren 1859 foretagen zoologisk Reise ved kysten af Romsdals Amt. [Nyt Mag. for Naturv. 11, p. 241; Christiania 1861.]
1871. SCHNEIDER & RÖTTEKEN, On the Structure of the Actiniæ and Corals. [Ann. Mag. Nat. Hist. (4.) 7, p. 437; London 1871.]
1875. SCHULZE F. E., Coelenteraten. [Jahresbericht d. Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel f. d. J. 1872—73. 2—3, p. 121; Berlin 1875.]
1884. SEDGWICK A., On the Origin of Metameric Segmentation and some other Morphological Questions. [Quart. Journ. Microsc. Science. 93. 1884, p. 43; London 1884.]
1784. SPALLANZANI LAZ., Diversi animali nuovi. [Memorie della Soc. Italiana, Mate. e Fis. 2. P. 1, p. 627; Verona 1784.]
1809. SPIX, Mémoire pour servir à l'histoire de l'Asterias rubens Lin., de l'Actinia coriacea Cuv. etc. [Ann. du Mus. d'Hist. nat. 13, p. 438; Paris 1809.]
1879. STUDER TH., Zweite Abtheilung der Anthozoa polyactinia, welche während der Reise S. M. S. Corvette Gazelle um die Erde gesammelt wurden. [Monatsber. d. K. Akad. der Wissens. zu Berlin. 1878, p. 524, Actiniaria, p. 542; Berlin 1879.]
1837. TEALE TH. P., On the Anatomy of Actinia coriacea. [Leeds Trans. Phil. and Lit. Soc. 1. P. 1, p. 91; London 1837.]
1858. THORELL TAM., Om den inre bygnaden af Actinia plumosa Müll. [Öfversigt Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 15. 1858. N:o 1, p. 7; Stockholm 1858.]
1856. TUGWELL GEORGE, A Manual of the Sea-Anemones commonly found on the English coast. [London 1856. 8:o.]
1891. TULLBERG T., Über Konservierung von Evertebraten in ausgedehntem Zustand. (Biolog. förening. förhandl. 4, p. 4; Stockholm 1891.]
1864. VERRILL A. E., Revision of the Polypi of the Eastern Coast of the United States (read 1862 publ. 1864). [Mem. Soc. Nat. Hist. Boston 1. P. 1, p. 1; (Zoantharia, p. 13); Boston 1866.]
1866. — Classification of Polyps. Extract condensed from a Synopsis of the Polypi of the North Pacific Exploring Expedition, under Captains Ringgold and Rodgers U. S. N. [Communic. Essex Inst. 4. 1864—65, p. 145; Salem 1866.]
1868. — Synopsis of the Polyps and Corals of the North Pacific Exploring Expedition etc. Collected by Dr. Wm. Stimpson. [Communic. Essex Inst. 5. N:o 8. 1867, p. 315; Salem 1868.]
1869 a. — Notes on Radiata in the Museum of Yale College etc. (publ. 1869) [Trans. Connec. Acad. 1. P. 2, p. 247 (Actinaria, p. 460); New Haven 1867—71.]
1869 b. — Description of a remarkable new Jellyfish and two Actinians from the coast of Maine. [Amer. Journ. Sc. and Arts. (2.) 48, p. 116; New Haven 1869.]
1869 c. — Synopsis of the Polyps and Corals of the North Pacific Exploring Expedition etc. (pub. 1869). [Communic. Essex Inst. 6. P. 1. 1868, p. 51; Salem 1870.]
1873. — Brief contributions to Zoölogy from the Museum of Yale college N:o 25 etc. [Amer. Journ. Sc. and Arts. (3.) 6. 1873, p. 435; New Haven 1873.]

1874. VERRILL A. E., Brief contributions etc. N:o 26, 28, 29. [Amer. Journ. Sc. and Arts. (3.) 7. 1874, p. 38, 405, 498; New Haven 1874.]

1882. — Notice of the remarkable Marine Fauna occupying the outher banks of the Southern coast of New England. [Amer. Jour. Sc. and Arts. (3.) 23. 1882, p. 216, 309; New Haven 1882.]

1883. — Report on the Anthozoa and on some additional Species dredged by the »Blake» in 1877—79, and by the U. S. Fish Commission Steamer »Fish Hawk» in 1880—1882. [Bull. Mus. Comp. Zool. at Harward Coll. 11. N:o 1, p. 1; Cambridge 1883.]

1885. — Results of the Explorations made by the Steamer »Albatross» off the northern coast of the United States in 1883. [Rep. U. S. Fish. Com. 1883 (Actinaria p. 534, 535]; Washington 1885.]

1884. WILSON E. B., The mesenterial filaments of the Alcyonaria. [Mitth. Zool. Stat. zu Neapel. 5. H. 1. 1884, p. 1; Leipzig 1884.]

1888. WILSON HENRY V., On the development of Manicina areolata. [Journ. of Morph. (Whitman). 2. N:o 2. 1888, p. 191; Boston.]

1859. WRIGHT PERCEVAL E., Notes on the Irish Actinidæ etc. [Nat. Hist. Review. 6. 1859, p. 113; London 1859.]

1861. WRIGHT STRETHILL T., Observations on British Protozoa and Zoophytes. [Ann. Mag. Nat. Hist. (3.) 8, p. 120; London 1861.]

Figurenerklärung.

Für alle Figuren (auch die in dem Text) gelten folgende Bezeichnungen.

bm. Basilarmuskeln.
c. Nesselzellen.
c[1]. glatt erscheinende Nesselkapseln.
c[2]. Nesselkapseln mit durchscheinenden Spiralfäden.
Ct. Nesseltuberkeln.
C. Cuticula.
C[1]. Ersatzcuticula.
d. Drüsenzellen.
Dr. Drüsenstreifen des Mesenterialfilamentes.
do. dorsal.
drs. dorsale Richtungssepten.
Ek. Ektoderm.
En. Entoderm.
Fl. Flimmerstreifen des Mesenterialfilamentes.
Fu. Fussscheibe.
g. Ganglienzellen.
H. Hoden.
hd. homogene Drüsenzellen.
kd. körnige Drüsenzellen.
lm. Längsmuskeln. (In Betreff der Mundscheibe Radialmuskeln).
M. Mesenterialfilament.
Ma. Mauerblatt.
Me. Mesoderm.
Mu. Mundscheibe.
mm. mesodermale Muskeln.
n. Nervenfaserschicht.
o. Eizellen.
os. Oralstomata.
p. A. parasitierende Algen.
pbm. Parietobasilarmuskel.
pm. Parietalmuskel.
rm. Ringmuskeln.
rs. Randstomata.
rt. Richtungstentakel.
S. Septum.
Sl. Schlundrohr.
sp. Sphinkter.
spe. Spermatozoen.
T. Tentakel.
tm. transversale Muskeln.
v. ventral.
vrs. ventrale Richtungssepten.

Alle mikroskopischen Figuren sind mit Hilfe von Abbes Camera gezeichnet. Die Angaben über Vergrösserungen beziehen sich auf Hartnack'sche Systeme, a. F. mit abgeschraubter Frontlinse, a. T. mit ausgezogenem Tubus.

Erklärung der Textfiguren.

1. Schematisches Bild von der Anordnung der Tentakeln und der Septen bei Edwardsia. 1. Tentakeln erster Ordnung, 2. Tentakeln zweiter Ordnung, p. 9.
2. Schematisches Bild von der Anordnung der Tentakeln bei Edwardsiella timida, p. 10.
3. » » » » » » » und der Septen bei einem Exemplar mit 22 Tentakeln von Milne-Edwardsia Lovéni, p. 10.
4. Dasselbe von einem Exemplar mit 36 Tentakeln, p. 19.
5. Protanthea simplex. Sagittalschnitt durch den unteren Teil eines Septums und Querschnitt durch die Fussscheibe. Chromsäure, Ehrlich's Hämatoxylin. Oc. 3. Obj. 6, p. 28.
6. Schematische Bilder von der Anordnung der Septen bei drei Exemplaren von Halcampa duodecimcirrata, a) auf der Höhe der oberen, b) auf der Höhe der unteren Teile des Schlundrohrs, c) unterhalb des Schlundrohrs, p. 42.
7. Schematisches Bild des centralen Teils einer Physa von Halcampa duodecimcirrata, das Verhältnis zwischen den Löchern und den Septen zeigend. Die Cirkel bezeichnen cirkuläre Muskeln, p. 45.
8. Bolocera longicornis. Basilarmuskeln. Querschnitt. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 3. Obj. 3, p. 56.
9. Urticina crassicornis. Längsschnitt des Mauerblatts durch eine Saugwarze gehend. Pikrinsäure, Boraxcarmin. Oc. 2. a. T. Obj. 3, p. 61.
10. Urticina crassicornis. Querschnitt durch ein Stück eines Tentakels. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 3. Obj. 3, p. 62.
11. Urticina crassicornis. Querschnitt durch das Ekto- und Mesoderm der Mundscheibe. Alk. abs., Hämatoxylin. Oc. 2. Obj. 6, p. 62.
12. Urticina crassicornis. Schematisches Bild eines Querschnittes des Körpers durch die alleruntersten Teile des Schlundrohrs gehend, p. 63.
13. Urticina crassicornis. Basilarmuskeln. Querschnitt. Chromsäure, Boraxcarmin. Oc. 2. a. T. Obj. 3, p. 64.
14. Actinostola abyssorum in fast natürlicher Grösse von oben gesehen. Chromsäure, p. 67.
15, 16, 17. Actinostola abyssorum. Schematische Bilder die verschiedene Entwicklung der Septen in drei Zwölfteln des Tieres zeigend, p. 70.
18. Actinostola callosa etwa zwei Drittel von natürlicher Grösse, p. 73.
19. » » Schematisches Bild eines Querschnitts, einen Zwölftel des Körpers umfassend, auf der Höhe des Schlundrohrs, p. 75.
20. Actinostola spetsbergensis. Dasselbe einen Sechstel des Körpers umfassend, p. 78.
21. » » . Basilarmuskeln. Querschnitt. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 7, p. 79.
22. Stomphia Churchiæ. Schematische Bilder von Querschnitten durch ein Stückchen des Körpers, a) durch den unteren Teil des Schlundrohrs, b) unterhalb des Schlundrohrs, p. 83.
23. Stomphia Churchiæ. Querschnitt durch ein Stückchen des Körpers auf der Höhe des oberen Teiles des Schlundrohrs. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 2. a. F., p. 84.
24. Stomphia Churchiæ. Querschnitt durch die Basilarmuskeln eines stärkeren Septums. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 5, p. 84.
25. Stomphia Churchiæ. Querschnitt durch die Basilarmuskeln eines schwächeren Septums. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 7, p. 85.
26. Sagartia viduata. Querschnitt durch den Sphinkter. Perényi's Flüssigkeit, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 5, p. 92.
27. Sagartia undata. Schematisches Bild der Tentakelanordnung bei einem Exemplar mit 16 Tentakeln, p. 99.
28, 29, 30. Sagartia undata. Junges Exemplar. Querschnitt durch ein Septum. 28) auf der Höhe der obersten Teilen des Schlundrohrs. 29) auf der Höhe der Mitte des Schlundrohrs. 30) unterhalb des Schlundrohrs. Perényi's Flüssigkeit, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 5, p. 100.

31. Sagartia undata. Basilarmuskeln. Querschnitt. Perényi's Flüssigkeit, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 8, p. 100.
32. Metridium dianthus. Längsschnitt durch das Mauerblatt in den periferischen Teilen einer Öffnung (Cinclide). Chromsäure, Boraxcarmin. Oc. 2. Obj. 6, p. 104.
33. Metridium dianthus. Längsschnitt durch das Mauerblatt in der Mitte einer Öffnung (Cinclide). Chromsäure, Boraxcarmin. Oc. 2. Obj. 6, p. 104.
34. Metridium dianthus. Sphinkter. Querschnitt. Chromsäure, Boraxcarmin. Oc. 2. Obj. 3. a. F., p. 105.
35. » » Basilarmuskeln. Querschnitt. Chromsäure, Boraxcarmin. Oc. 2. Obj. 6, p. 107.
36. Chondractinia digitata. Sphinkter. Querschnitt. Chrom-Osmium-Essigsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 3. Obj. 3. a. F., p. 113.
37. Chondractinia digitata. Basilarmuskeln. Querschnitt. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 7, p. 115.
38. » nodosa. » » Spiritus, Eosin. Oc. 2. Obj. 4, p. 118.
39. Schematisches Bild von Cerianthus Lloydii nach der Länge geöffnet. Nat. Grösse, p. 122.
40. Cerianthus Lloydii. Querschnitt durch das Mauerblatt, die Septen und das Schlundrohr. Spiritus, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. a. T. Obj. 4, p. 123.
41. Schematisches Bild der Septenanordnung eines Sechstels des Körpers bei einer Madreporarie. Nach Milne-Edwards, p. 129.

Was die Bezeichnungen * und > bei Synoymen betrifft, so habe ich mit einem * unter einer Species im Litteraturverzeichnis andeuten wollen, dass der Auctorsname für diese Species beim betreffenden Verfasser fehlt, der * unter Familien und Genera bedeutet dagegen, dass sowohl Auctorsname als Diagnose oder Beschreibung der betreffenden Familien oder Genera fehlen. Familie oder Genus sind dann nur nebenbei erwähnt, oder auch sind Arten eines Genus ohne Erwähnung desselben beschrieben. Die Bezeichnung > bedeutet, dass die Synoymen in engerem Sinne als das Hauptwort aufgefasst sind. Folgen mehrere Verfassernamen nach einem gen. oder sp. nov., so gilt gen. und sp. n. nur für den ersten, die nachfolgenden Verfasser haben, wenn kein * ausgesetzt ist, beim Auctorsnamen der Art denjenigen Verfasser gebraucht, dessen Namen dem sp. n. zunächst steht.

Inhaltsverzeichnis.

	Pag.
Einleitung	3
Technik	6
Tribus 1. Edwardsiæ	8
Fam. Edwardsidæ	11
Genus Edwardsia	11
Species Edwardsia clavata	12
Fam. Milne-Edwardsidæ n. f.	17
Genus Milne-Edwardsia n. g.	17
Species Milne-Edwardsia Lovéni n. sp.	17
Tribus 2. Protantheæ	23
Fam. Gonactinidæ n. f.	24
Genus Protanthea	24
Species Protanthea simplex	24
Genus Gonactinia	31
Species Gonactinia prolifera	31
Tribus 3. Hexactiniæ	36
Untertribus Actininæ	36
Fam. Ilyanthidæ	36
(Unterfam. Halcampomorphinæ n. subf.)	38
Unterfam. Halcampinæ n. subf.	38
Genus Halcampa	38
Species Halcampa duodecimcirrata	38
» » arctica n. sp.	45
Fam. Antheadæ	49
Genus Bolocera	49
Species Bolocera longicornis	50
Fam. Bunodidæ	57
Genus Urticina	58
Species Urticina crassicornis	58
Fam. Paractidæ (Actinostolidæ n. f.)	64
Genus Actinostola	66
Species Actinostola abyssorum n. sp.	66
» » callosa	71
» » spetsbergensis n. sp.	76
Genus Stomphia	80
Species Stomphia Churchiæ	80
Fam. Sagartidæ	86
Unterfam. Sagartinæ	87
Genus Sagartia	88
Species Sagartia viduata	88
» » undata	94
Unterfam. Metridinæ n. subf.	101
Genus Metridium	101
Species Metridium dianthus	102
Unterfam. Phellinæ	109
Genus Chondractinia	109
Species Chondractinia digitata	110
» » nodosa	115
Tribus 4. Cerianthеæ	119
Fam. Cerianthidæ	120
Genus Cerianthus	120
Species Cerianthus Lloydii	120
Schlussbetrachtung und Zusammenfassung	124
Nachschrift	136
Litteraturverzeichnis	139
Figurenerklärung	145
Erklärung der Textfiguren	146

Berichtigungen.

Pag.	5	Reihe	7	von	unten	steht:	WHRIGHT	lies:	WRIGHT
»	32	»	2	»	»	»	von denen nur 8	»	von denen nur 8 Septen
»	65	»	16	»	»	»	1892,	»	1882,
»	66	»	13	»	»	»	abyssorum,	»	abyssorum sp. n.,
»	76	»	16	»	»	»	KLINKOWSTRÖM	»	KLINCKOWSTRÖM
»	86	»	11	»	»	»	das selten	»	dass selten
»	88	»	11	»	»	»	LINNEUS	»	LINNÆUS
»	94	»	25	»	»	»	undata g. n.,	»	undata sp. n.,
»	101	»	3	»	»	»	marginatum]),	»	marginata]),
»	120	»	2	(Note)	»	»	der Anthozoen.	»	bei Anthozoen.

TAFEL 1.

TAFEL I.

Fig. 1. *Halcampa arctica.* Spiritus. Natürliche Grösse.
» 2. » » . Stückchen von Scapus mit Papillen. Spiritus, 2 mal vergrössert.
» 3. *Chondractinia digitata.* Junges Individuum mit undeutlichen Tuberkeln. Perényi's Flüssigkeit, natürliche Grösse.
» 4. » » . Mit regelmässig angeordneten Tuberkeln. Alkohol, natürliche Grösse.
» 5. *Actinostola abyssorum.* Stückchen von der Mundscheibe mit Lippenwulst und Tentakeln. Chromsäure, natürliche Grösse.
» 6. *Milne-Edwardsia Lovéni*, in Lophohelia prolifera sitzend. Chrom-Osmium-Essigsäure, natürliche Grösse.
» 7. » » . Perényi's Flüssigkeit, natürliche Grösse.
» 8. » » . Cuticula des Scapus weggenommen. Chrom-Osmiumsäure, $2^1/_2$ mal vergrössert.
» 9. *Protanthea simplex.* Stark kontrahiert. Chromsäure, 2 mal vergrössert.
» 10. *Actinostola abyssorum.* Stückchen vom Mauerblatt mit Tentakeln. Chromsäure, natürliche Grösse.
» 11. *Stomphia Churchiæ.* Stückchen des Tieres, Septen und Schlundrohr zeigend. Chromsäure, natürliche Grösse.
» 12. » » Chromsäure, natürliche Grösse.
» 13. *Chondractinia digitata.* Chromsäure, natürliche Grösse.
» 14. *Gonactinia prolifera.* Drei zusammenhängende Individuen. Chrom-Osmium-Essigsäure, 3 mal vergrössert.
» 15. *Actinostola spetsbergensis.* Chromsäure, natürliche Grösse.
» 16. *Protanthea simplex.* Tentakeln und Mundscheibe. Chromsäure, 2 mal vergrössert.
» 17. *Actinostola callosa.* Kleines Exemplar. Spiritus, natürliche Grösse.
» 18. *Bolocera longicornis.* » » . Perényi's Flüssigkeit, natürliche Grösse.
» 19. *Actinostola callosa.* Längsschnitt durch das halbe Tier Septen und Schlundrohr zeigend. Natürliche Grösse.
» 20. *Urticina crassicornis.* Stück von dem Mauerblatt mit Saugwarzen. Pikrinsäure. 3 mal vergrössert.

Bundsen et Ljunggren del. G. Tholander, lith W. Schlachter Stockholm.

TAFEL II.

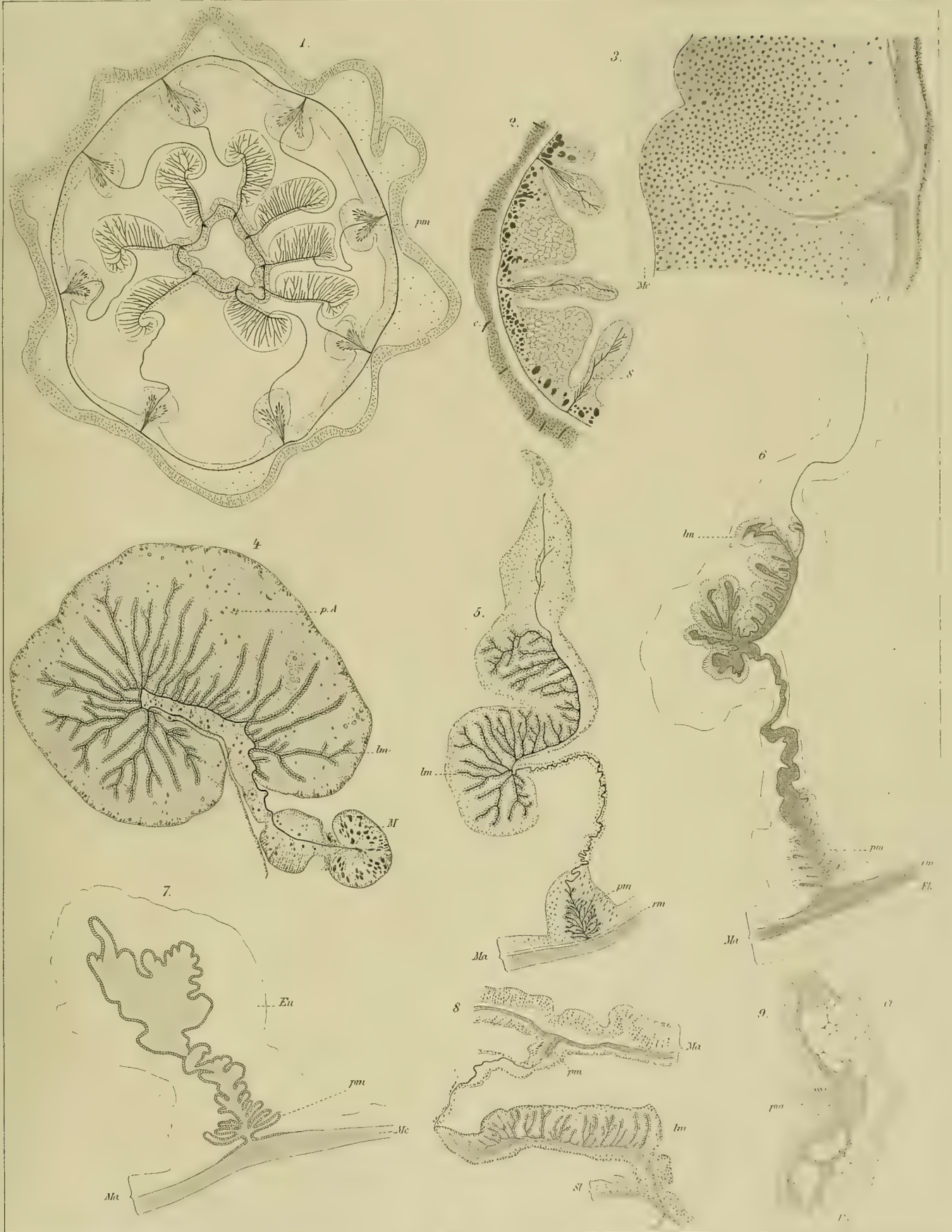
TAFEL II.

Milne-Edwardsia Lovéni.

Fig. 1. Querschnitt des Körpers durch das Schlundrohr. Chrom-Osmium-Essigsäure, Hämatoxylin. Oc. 4. Obj. 2. a. F.
» 2. Querschnitt durch ein Stück des unteren Teils des Scapus. Chrom-Osmium-Essigsäure, Hämatoxylin. Oc. 3. Obj. 4.
» 3. Querschnitt durch das Ekto- und Mesoderm des Scapus. Sublimat, Osmiumsäure, Beale's carmin. Oc. 3. Obj. 5.
» 4. Querschnitt durch ein Muskelpolster ein Stückchen unterhalb des Schlundrohrs. p. A. parasitierende Algen. Chrom-Osmium-Essigsäure, Hämatoxylin. Oc. 2. Obj. 7.

Edwardsia clavata (v. pallida).

Fig. 5. Querschnitt durch ein Septum bald unterhalb des Schlundrohrs. Sublimat, Boraxcarmin. Oc. 2. Obj. 5.
» 6. Querschnitt durch ein Septum in dem unteren Teile des Scapus. Sublimat, Hämatoxylin. Oc. 2. Obj. 5.
» 7. Querschnitt durch ein Septum in den untersten Teilen des Scapus auf dem Übergang zu der Physa. Sublimat, Hämatoxylin. Oc. 4. Obj. 4.
» 8. Querschnitt durch ein Septum auf der Höhe des Schlundrohrs. Sublimat, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 4. Obj. 4.
» 9. Querschnitt durch ein Stückchen des Scapus die Nesseltuberkeln zeigend. Sublimat, Hämatoxylin. Oc. 2. Obj. 3.



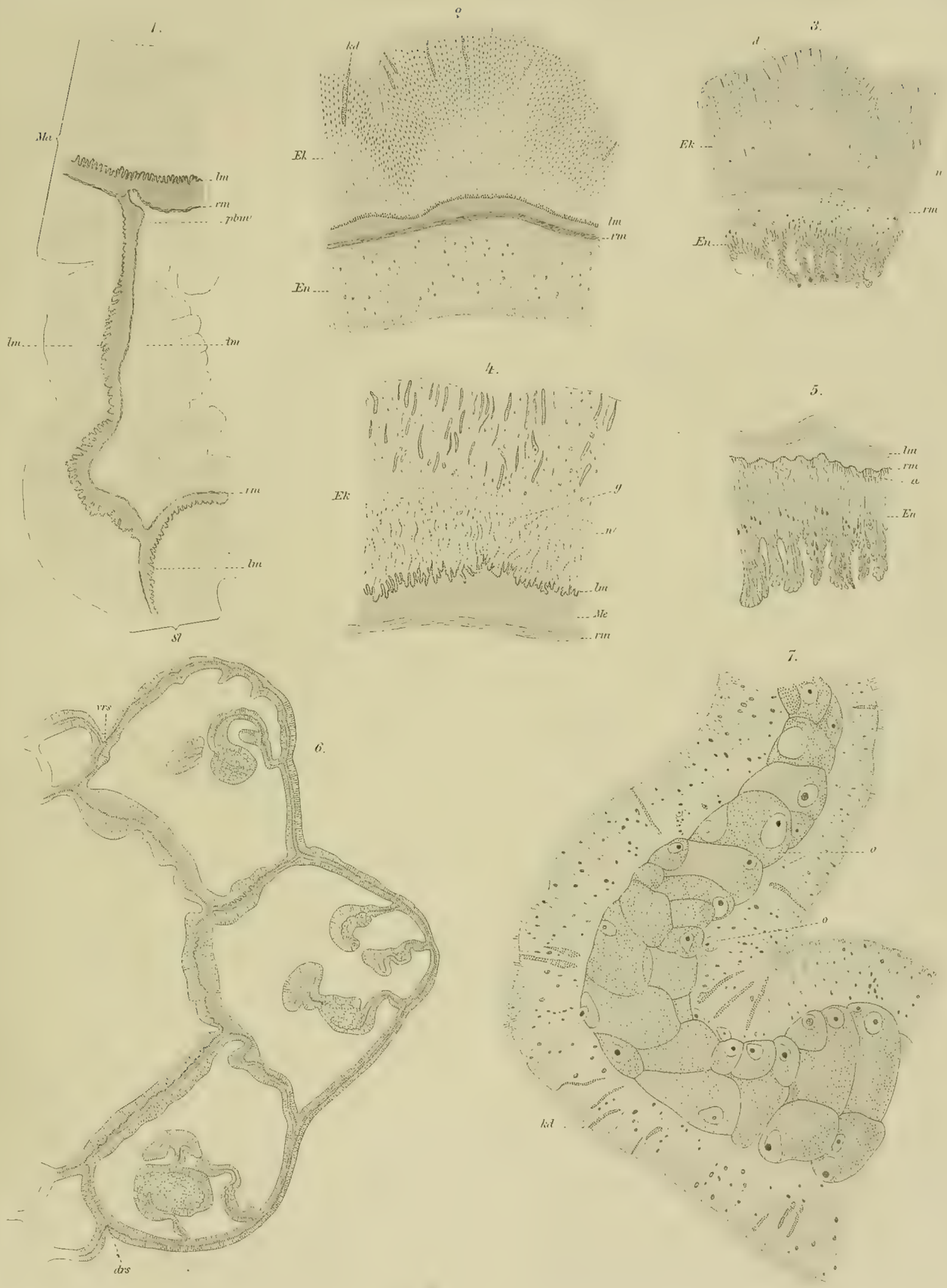
Carlgren et Bundsen del.

TAFEL III.

TAFEL III.

Protanthea simplex.

Fig. 1. Querschnitt durch ein Richtungsseptum. Perényi's Flüssigkeit, Hämatoxylin. Oc. 2. Obj. 7.
» 2. Schlundrohr. Querschnitt. Péreny'is Flüssigkeit, Hämatoxylin. Oc. 2. Obj. 8.
» 3. Fussscheibe. Querschnitt. Chrom-Osmiumsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 7.
» 4. Mauerblatt. Querschnitt durch das Ekto- und Mesoderm. Chrom-Osmiumsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 9 Im.
» 5. Mauerblatt. Längsschnitt durch den unteren Teil. a: Bindegewebsauswüchse. Chromsäure, Hämatoxylin. Oc. 2. Obj. 7.
» 6. Querschnitt von dem halben Tier durch das Schlundrohr. Alkohol. Alauncarmin. Oc. 2. Obj. 2.
» 7. Querschnitt durch ein Stück eines Septums mit Ovarien. Perényi's Flüssigkeit, Hämatoxylin. Oc. 2. a. T. Obj. 7.


1.
Ma
lm
rm
pbm
lm
lm
rm
lm
Sl
2.
kd
El
lm
rm
En
3.
d
Ek
rm
En
4.
Ek
g
lm
Me
rm
5.
lm
rm
En
6.
ves
dvs
7.
o
o
kd

TAFEL IV.

TAFEL IV.

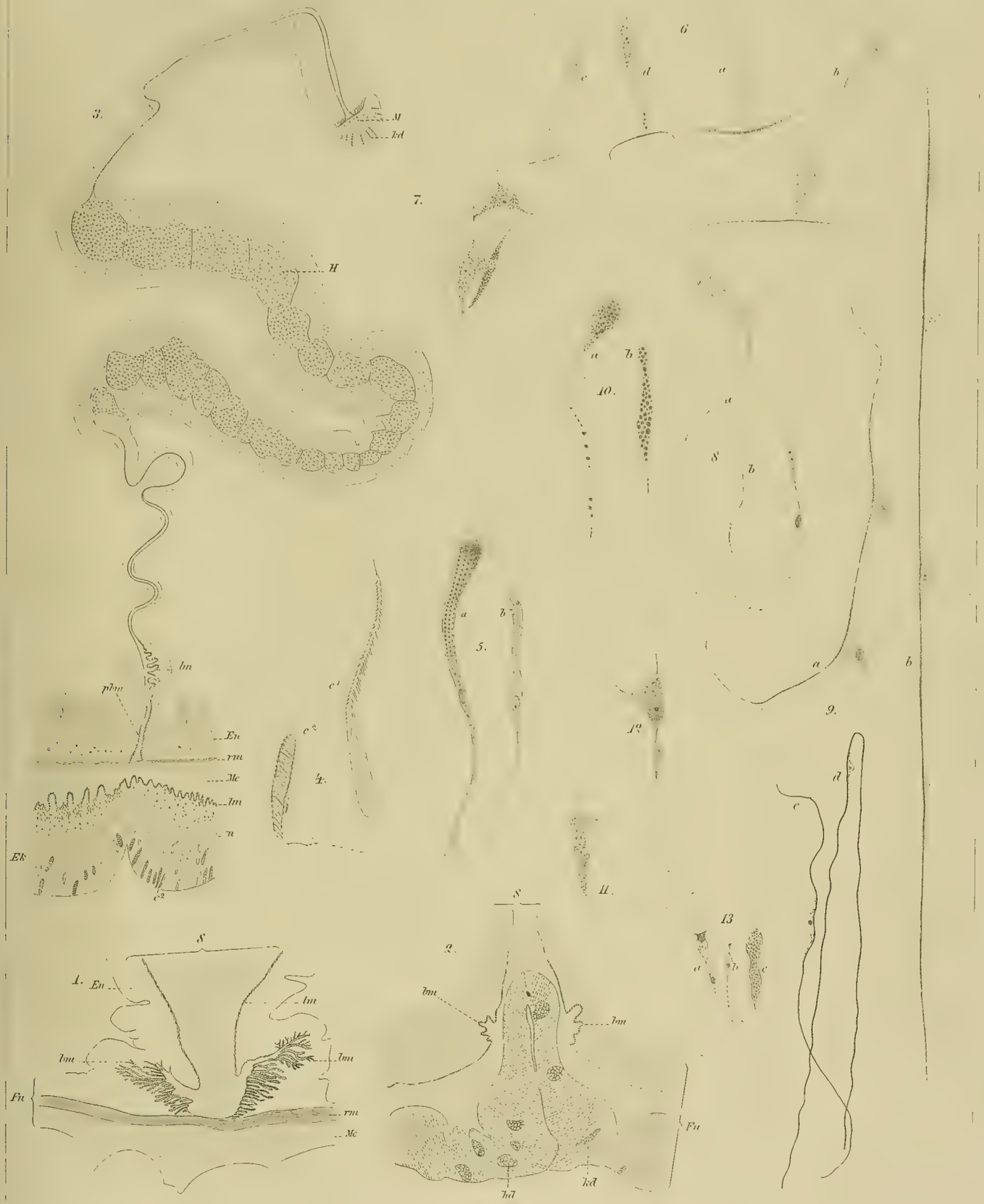
Fig. 1. *Actinostola callosa.* Basilarmuskeln. Querschnitt. Spiritus, Eosin, Hämatoxylin. Oc. 2. Obj. 4.
» 2. *Sagartia viduata.* Basilarmuskeln. Querschnitt. Perényi's Flüssigkeit, Eosin, Hämatoxylin. Oc. 2. Obj. 7.

Protanthea simplex.

» 3. Querschnitt durch das Mauerblatt und ein Septum mit Hodenfollikeln. Chrom-Osmium-Essigsäure, Hämatoxylin. Oc. 2. Obj. 4 a. F.
(Fig. 4—13. Macerationspräparate).
» 4. Nesselzellen c_1 Oc. 2. Obj. 9 Im.; c_2 Oc. 2. a. T. Obj. 9 Im.
» 5. Stützzellen aus der Fussscheibe. Beale's carmin. Oc. 3. a. T. Obj. 9 Im.
» 6. Epithelmuskelzellen aus dem Entoderm des Mauerblatts. Pikrocarmin a) b) Oc. 2. a. T. Obj. 8. c) Oc. 3 a. T. Obj. 9 Im. d) Oc. 2. Obj. 10 Im.
» 7. Ganglienzellen mit Nervenfaserschicht aus dem Ektoderm der Mundscheibe. Beale's carmin. Oc. 2. Obj. 10 Im.
» 8. a) Stützzelle und b) Sinneszelle aus dem Ektoderm der Mundscheibe. Beale's carmin. Oc. 3. a. T. Obj. 9 Im.
» 9. Epithelmuskelzellen a) aus dem Ektoderm eines Tentakels. Beale's carmin. Oc. 2 a. T. Obj 8. b) und d) aus dem Ektoderm des Mauerblatts, b) Pikrocarmin. Oc. 3 a. T. Obj. 9 Im. d) Beale's carmin. Oc. 2. Obj. 7. c) aus dem Ektoderm der Mundscheibe. Beale's carmin. Oc. 2. Obj. 7.
» 10. Drüsenzellen aus dem Entoderm des Mauerblatts. Pikrocarmin. a) Oc. 3 a. T. Obj. 9 Im. b) Oc. 2. Obj. 10 Im.

Gonactinia prolifera.

Fig. 11. Stützzelle aus dem Ektoderm des Mauerblatts. Beale's carmin. Oc. 3 a. T. Obj. 9 Im.
» 12. Ganglienzelle aus dem Ektoderm des Mauerblatts. Beale's carmin. Oc. 3 a. T. Obj. 9 Im.
» 13. Aus dem Ektoderm des Mauerblatts a) Stützzelle, b) Sinneszelle, c) Drüsenzelle. Beale's carmin. Oc. 2. Obj. 10 Im.


3.
M
hd
H
7.
6
c
d
a
b
a
b
10.
a
8
b
a
b
9.
d
c
5.
a
b
c'
c²
4.
10
H.
S
2.
lm
lm
hd
hd
Fu
13
a
b
c
S
1.
En
lm
lm
lm
Fu
rm
Mc
lm
pm
En
rm
Mc
lm
n
Ek
a

TAFEL V.

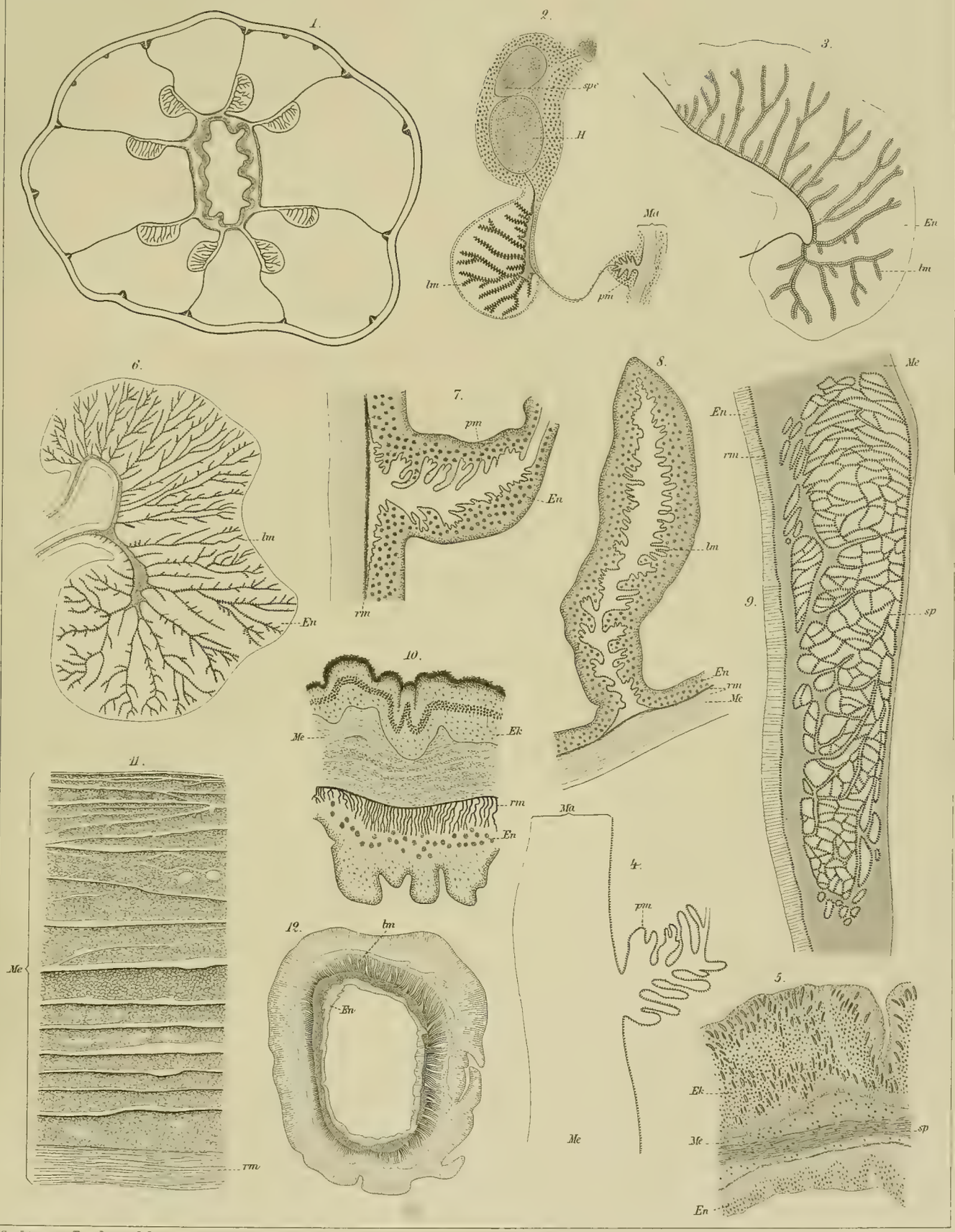
TAFEL V.

Halcampa duodecimcirrata.

Fig. 1. Querschnitt (durch das Schlundrohr) von einem Tier mit nur 8 vollständigen Septen. Spiritus. Hämatoxylin, Eosin. Oc. 3. Obj. 2.
» 2. Querschnitt eines Septums desselben Exemplares unterhalb des Schlundrohrs. Spiritus. Hämatoxylin, Eosin. Oc. 4. Obj. 4.
» 3. Muskelpolster auf der Höhe des Schlundrohrs von einem grösseren Exemplar. Querschnitt. Spiritus. Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 4.
» 4. Parietalmuskel auf der Höhe des Schlundrohrs von einem grösseren Exemplar. Querschnitt. Spiritus. Oc. 2. Obj. 8.
» 5. Mesodermaler Sphinkter. Längsschnitt. Sublimat, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 7.

Halcampa arctica.
(Spiritusexemplar.)

Fig. 6. Muskelpolster unterhalb des Schlundrohrs. Querschnitt. Eosin. Oc. 3. Obj. 2.
» 7. Parietalmuskel unterhalb des Schlundrohrs. Querschnitt. Eosin. Oc. 3. Obj. 4.
8. Unvollständiges Septum auf der Höhe des Schlundrohrs. Querschnitt. Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 4.
» 9. Sphinkter. Querschnitt. Hämatoxylin, Eosin. Oc. 4. Obj. 5.
» 10. Längsschnitt durch das Mauerblatt, die Ringmuskeln zeigend. Hämatoxylin, Eosin. Oc. 3. Obj. 4.
» 11. Mesoderm des Mauerblatts. Querschnitt. Hämatoxylin. Oc. 3. a. T. Obj. 9 Im.
» 12. Tentakel. Querschnitt. Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 4.


1.
2.
spc
H
Ma
lm
pm
3.
En
lm
6.
lm
En
7.
pm
En
rm
8.
lm
En
rm
Me
9.
Me
En
rm
sp
10.
Me
Ek
rm
En
11.
Me
rm
12.
lm
En
Ma
4.
pm
Me
5.
Ek
Me
sp
En

TAFEL VI.

TAFEL VI.

Fig. 1. *Halcampa duodecimcirrata.* Tentakeln und Mundscheibe, nach dem Leben gezeichnet. Oc. 1. Obj. 2.

» 2. » » Stück der Mundscheibe mit zwei Tentakeln, nach dem Leben gezeichnet. Oc. 2. Obj. 2.

» 3. *Bolocera longicornis.* Querschnitt des oberen Teils eines Mesenterialfilamentes. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 3. Obj. 5.

» 4. » » Mesoderm eines Tentakels. Längsschnitt. Osmiumsäure, Kaliumbichromat. Hämatoxylin, Oc. 3. Obj. 9 Im.

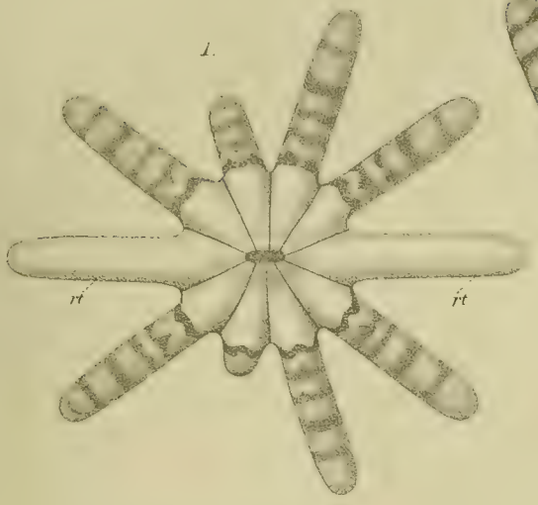
» 5. Mesoderm eines Tentakels. Längsschnitt. x: Grenzschicht (Keimmembran?) gegen das Entoderm. Osmiumsäure, Kaliumbichromat, Hämatoxylin. Oc. 2. Obj. 7.

» 6. Unterer Teil eines Septums, die Basilarmuskeln der einen Seite zeigend. Chromsäure. 2 mal vergrössert.

» 7. *Sagartia viduata.* Längsschnitt durch das Mauerblatt, eine Öffnung »Cinclide» in dem Mauerblatt zeigend. Perényi's Flüssigkeit, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 5.

» 8. » » Acontium. Querschnitt. Perényi's Flüssigkeit, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 8.

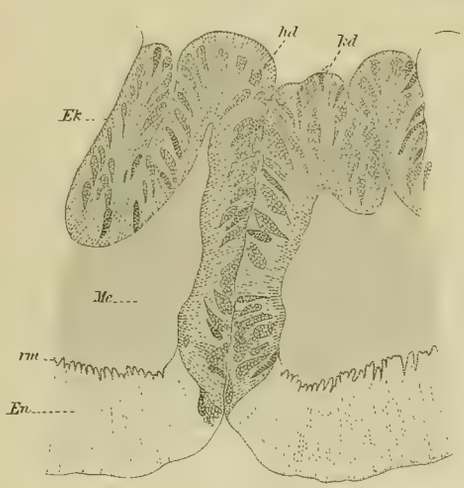
» 9. *Chondractinia nodosa.* Stück des mesodermalen Sphinkters. Querschnitt. Spiritus. Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 5.


1.
rt
rt

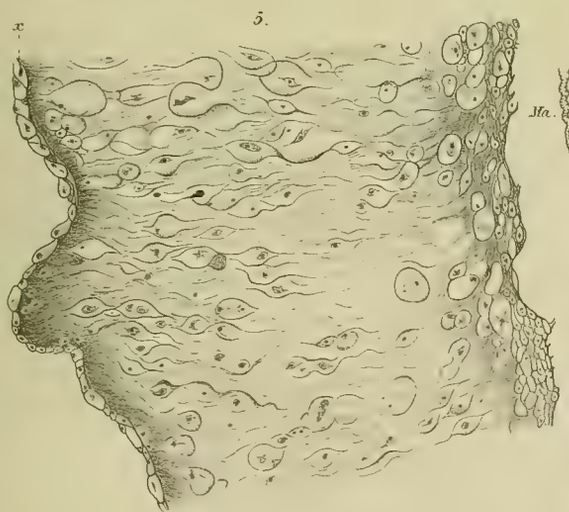
2.

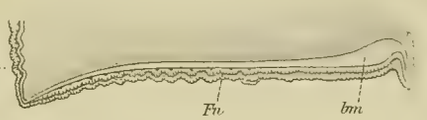
3.
hd
Dr
Me
Fl

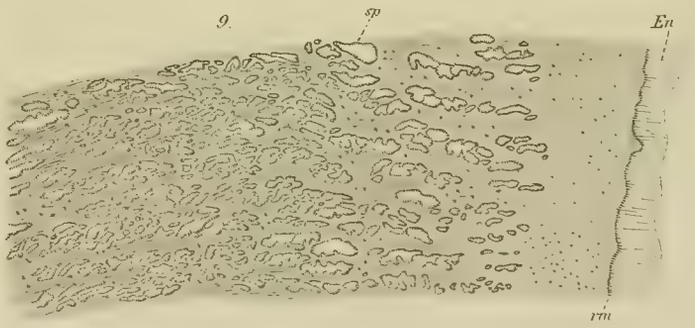
4.


7.
hd
hd
Ek
Me
rm
En

8.
hd
Me
bm


x
5.


6.
Ma
En
bm


9.
sp
En
rm

TAFEL VII.

TAFEL VII.

Bolocera longicornis.

Fig. 1. Querschnitt durch die Hälfte eines Tentakels. Osmiumsäure, Kaliumbichromat, Hämatoxylin. Oc. 2. Obj. 2 a. F.

» 2. Querschnitt durch die Basilarmuskeln. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 5.

» 3. Querschnitt durch ein Stück des Mesoderms und der Längsmuskeln von einem Tentakel. Osmiumsäure, Kaliumbichromat, Hämatoxylin. Oc. 3. Obj. 4.

» 4. Vollständiges Septum. Alkohol. Natürliche Grösse.

» 5. Tentakel. Perényi's Flüssigkeit. 2 mal vergrössert. x: Grenze zwischen dem Ekto- und Entoderm.

» 6. Sphinkter. Querschnitt. Alkohol, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 3. Obj. 2.

» 7. Querschnitt durch den an der Basis der Tentakeln gelegenen Sphinkter. x: Grenze zwischen dem Ekto- und Entoderm. Osmiumsäure, Kaliumbichromat. Oc. 2. a. T. Obj. 4.

» 8. Querschnitt durch die Basis eines Tentakels und durch die umgebenden Teile der Mundscheibe. sp: Sphinkter, der den Tentakel abschnürt. x: Der Punkt, wo der Tentakel losgeht. Chromsäure, Eosin, Hämatoxylin. Oc. 3. Obj. 2.

1.
Ek
Mc
En
a
rm
lm
a
2.
S
pbm
lm
bm
bm
En
Fu
rm
Mc
3.
Mc
lm
6.
T
sp
T
cc
rs
4
St
lm
pbm
5.
Sp
x
7.
rm
lm
En
Ek
En
x
sp
Mc
En
lm
rm
Ek
rm
x
Sp
T
lm
Mu
En
rm
lm
lm
S
sp
T
Sp
x
Mu
S

TAFEL VIII.

TAFEL VIII.

Fig. 1. *Actinostola abyssorum.* Vollständiges Septum. Chromsäure. Natürliche Grösse.

» 2. » » . Querschnitt durch das Ekto- und Mesoderm eines Tentakels. Chromsäure, Hämatoxylin. Oc. 3. Obj. 7.

3. *Actinostola callosa.* Querschnitt durch das Mesoderm eines Tentakels. Spiritus. Hämatoxylin, Eosin. Oc. 1. Obj. 4.

» 4. *Stomphia Churchiæ.* Basalteil eines Septums. Querschnitt. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 4. Obj. 2.

» 5. » Mundscheibe. Mesoderm mit Radialmuskulatur. Querschnitt. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 5.

» 6. » Radialschnitt durch das Mesoderm der Mundscheibe, die teilweise mesodermale Ringmuskulatur zeigend. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2, Obj. 9 Im.

» 7. *Actinostola abyssorum.* Stückchen (untenstehende Fig. 8 x) der Längsmuskulatur eines Septums mit teilweise mesodermalen Muskeln. Querschnitt. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 6.

» 8. » » Querschnitt durch das Mauerblatt und durch zwei Septen; die letzteren nicht vollständig gezeichnet. (x siehe Taf. VIII, Fig. 7). Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 2.

» 9. *Actinostola spetsbergensis.* Mesodermale Radialmuskulatur von dem äusseren Teil der Mundscheibe. Querschnitt. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 4.

» 10. » » Dieselbe von dem inneren Teil der Mundscheibe. Querschnitt. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 4.

11. » *abyssorum.* Mundscheibe. Mesodermale Radialmuskeln. Querschnitt. Chromsäure, Eosin, Hämatoxylin. Oc. 2. a. T. Obj. 4.

1.
T
T
os
St
bm
rs
bm
plm
Mc
2.
Ek
Mc
bm
3.
Mc
bm
4.
bm
mm
plm
7.
mm
bm
9.
Ek
bm
En
S
5.
bm
rm
8.
x
mm
10.
bm
En
6.
Mc
bm
mm
rm
11.
Ek
bm
En

TAFEL IX.

TAFEL IX.

Fig. 1. *Actinostola spetsbergensis*. Mesodermaler Sphinkter. Querschnitt. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 2.

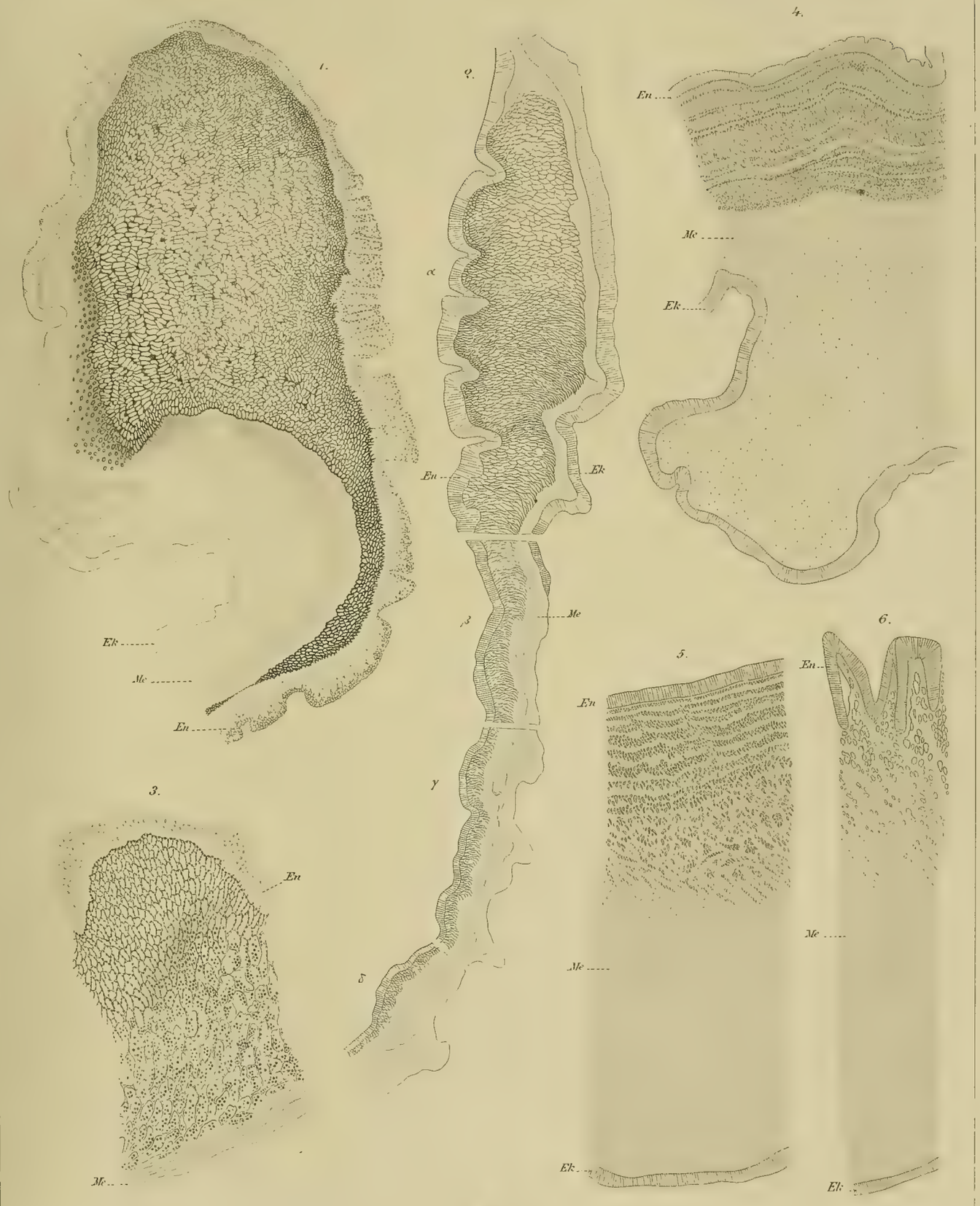
» 2. *Stomphia Churchiæ*. Querschnitt durch verschiedene Teile des Sphinkters. α) durch den obersten Abschnitt δ) durch das untere Ende. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 2.

» 3. » » Querschnitt durch ein Stück des Sphinkters, stärker vergrössert. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 5.

» 4. *Actinostola abyssorum*. Querschnitt durch ein Stück des mesodermalen Sphinkters. Chromsäure, Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 2.

» 5. » *callosa*. Querschnitt durch ein Stück des mesodermalen Sphinkters durch ein älteres Individuum. Spiritus. Hämatoxylin, Eosin. Oc. 2. Obj. 2.

» 6. » » Derselbe durch ein jüngeres Individuum. Spiritus. Hämatoxylin, Eosin. Oc. 4. Obj. 2.



Bundsen. del.

TAFEL X.

TAFEL X.

Fig. 1. *Cerianthus Lloydii.* Nach dem Leben gezeichnet, natürliche Grösse.
» 2. *Protanthea simplex.* » » » » » » » .
» 3. *Milne-Edwardsia Lovéni.* » » » » .
» 4. *Stomphia Churchiæ.* » » » . .

1

2

3

4

Ferd. v. Wright et E. Andersson, pinx. G. Tholander, lith. W. Schlachter, Stockholm.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 25. N:o 11

ZUR

SYSTEMATIK UND VERBREITUNG PALÆARCTISCHER

COLLEMBOLA

VON

HARALD SCHÖTT.

MIT 7 TAFELN.

DER KÖNIGL. SCHWEDISCHEN ACADEMIE DER WISSENSCHAFTEN VORGELEGT DEN 9 NOVEMBER 1892.

STOCKHOLM, 1893.

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Einleitung.

Vor einigen Jahren richtete der Herr Prof. T. Tullberg meine Aufmerksamkeit auf die Arthropoden-Gruppe *Collembola* als ein aus mehreren Gesichtspunkten hauptsächlich für anatomische und embryologische Studien besonders denkbares Material. Ehe ich mich auf Untersuchungen in diesen beiden Gebieten einliess, wendete ich meine Aufmerksamkeit erst der Systematik der Gruppe zu, um mich dadurch mit der Litteratur vertraut zu machen und genügende Kentnisse der auf der Skandinavischen Halbinsel vorkommenden Formen zu erhalten. Ich habe mich deshalb zuerst mit der Bestimmung einiger von Prof. Tullberg gesammelten, im zoologischen Museum zu Upsala befindlichen schwedischen und einiger vom Med. Dr. L. Schlegel mitgebrachten norwegischen Collembola beschäftigt. Ferner habe ich im Sommer 1888 teils in Upsala und dessen Umgebung, teils in Bohuslän eigene Sammlungen gemacht und schliesslich im Sommer 1889 eine Reise nach den Hochgebirgen Jämtlands mit Unterstützung der Königl. Schwedischen Wissenschaftakademie vorgenommen. Eine nähere Untersuchung meines so zusammengebrachten einheimischen Materials hat zur Entdeckung verschiedener, für unsere Fauna bisher unbekannten Formen geführt; ausserdem hat sich die Gelegenheit dargeboten, neue Fundorte für schon bekannte Gattungen und Arten zu verzeichnen.

Während meiner Arbeit mit den skandinavischen Collembola wurde mir von Herrn Prof. A. E. Nordenskiöld die Bearbeitung der zu dieser Tiergruppe gehörenden von der schwedischen Jenisejexpedition 1876 und der Vegaexpedition 1878—79 mitgebrachten Sammlungen anvertraut. Gleichzeitig erhielt ich durch die Vorsorge des Herrn Prof. O. M. Reuter eine dem zoologischen Museum zu Helsingfors gehörende Sammlung zur Untersuchung. Hierdurch wurde der Plan vorliegender Abhandlung festgestellt, nämlich eine möglichst vollständige Zusammenstellung der bisher bekannten Systematik und geographischen Ausbreitung der *palæarctischen Collembola* zu liefern.

In Bezug auf die systematische Aufstellung folgte ich in der Hauptsache derjenigen, die Prof. Tullberg in seinem Aufsatz, »Collembola borealia», zur Anvendung brachte. Ich habe also die Unterfamilie Sminthurinæ, Templetoniinæ und Lipurinæ gegen die Familier Sminthuridæ, Entomobryidæ und Lipuridæ vertauscht, so auch den Gattungsnamen Macrotoma Bourlet gegen Tomocerus Nicolet. Auch habe ich mich bei der Aufstellung meiner Diagnosen und bei der jeder Form beigefügten Détailbeschreibung der Terminologie desselben Verfassers bedient.

Die Mitteilungen, welche besonders die Ausbreitung in unserem Lande betrifft, bestehen aus einem zusammenstellenden Vergleich der Fundorte die Prof. Tullberg in seinen

Arbeiten angegeben und derjenigen die ich auf meinen Ausflügen aufgezeichnet habe. Unter jeder besonderen Art habe ich eine Anzeichnung ihres Vorkommens ausserhalb Schwedens beigefügt. Ausser den Auskünften, die ich mir in dieser Hinsicht in der ausländischen Litteratur verschaffte, habe ich auch brieflich durch die Herren Prof. O. M. Reuter und Med. Dr. Evald Bergroth wertvolle Mitteilungen über die Ausbreitung der Collembola in Finnland erhalten und dazu von ersterem private Sammlungen aus den Umgebungen von Berlin, Bremen, Leipzig und Wien sammt aus den Vogesen. Einzelne Formen wie auch grössere Sammlungen habe ich ebenso von den Herren Professoren Corrado Parona in Genova, R. Moniez in Lille und Doktor J. T. Oudemans in Amsterdam empfangen, weswegen ich Ihnen meinen herzlichen Dank abgestatten will.

Was die Wahl der *Synonymen* betrifft sei hier bemerkt, dass ich nur bei kritischen Formen deren Synonymik eine genauere und weitgehendere Erörterung verlangte, die ältere Litteratur befragte. Bei der Behandlung einer schon ganz fixierten Form hingegen habe ich nur auf die älteste genügende Beschreibung und auf eine resp. einige mehr grundlegende collembologische Arbeiten, wo diese sich befindet, hingewiesen.

Die Untersuchungen, welche dieser Abhandlung, die jetzt der Öffentlichkeit übergeben wird, zu Grunde liegen, sind hauptsächlich auf der Zoologisch-Zootomische Institution zu Upsala ausgeführt aber auf der Entomologischen Abteilung des Königl. Reichsmuseums zu Stockholm abgeschlossen worden.

Ich erfülle eine tiefgefühlte Pflicht, da ich meinem verehrten Lehrer dem Herrn Prof. T. Tullberg öffentlich meine persönliche Dankbarkeit ausspreche für das Interesse, mit welchem er der Arbeit eines Anfängers folgte, für die wertvollen Ratschläge und gegebenen Auskünfte, ferner für die Bereitwilligkeit, mit welcher er mir seine reichhaltige Litteratur über den Stoff zur Verfügung stellte und mir den Zutritt zu seiner eigenen Präparatsammlung gestattete.

Dem Herrn Prof. A. E. Nordenskjöld erlaube ich mir für sein freundliches Entgegenkommen, womit er mir das von seinen wissenschaftlichen Expeditionen mitgebrachte Collembola-material zur Bearbeitung überliess und für die Bereitwilligkeit, womit er mir Gelegenheit zum Studium der Journale von früheren arctischen Expeditionen verschaffte, meinen tiefgefühltesten Dank auszusprechen.

Dem Herrn Prof. O. M. Reuter in Helsingfors will ich gleichfalls meinen tiefen Dank ausdrücken für die vielen Beweise seines besonders grossen Wohlwollens, das er mir während der Arbeit mit vorliegender Abhandlung zu erkennen gab.

Schliesslich bin ich auch dem Herrn Prof. Chr. Aurivillius, welcher mir gütigst Gelegenheit gegeben auf der entomologischen Abteilung des Reichsmuseum zu Stockholm vorliegende Arbeit zu vollenden und mir stets in besonderer Hinsicht ein grossartiges Wohlwollen gezeigt während der Zeit, wo ich auf dem eben erwähnten Institut gearbeitet habe, zum besonderen Danke verpflichtet.

Geschichtlicher Überblick.

Ehe ich zum Bericht der Resultate meiner Studien der palæarctischen Collembola schreite, dürfte es von Interesse sein einen Abriss über die Geschichte der Collembologie der letzten zwanzig Jahre zu liefern, die seit dem Erscheinen von TULLBERGS schöne Arbeit, »Sveriges Podurider», verstrichen sind.

Im Jahr 1873 erschien LUBBOCK's allen Collembologen wohlbekannte Arbeit, »Monograph of the Collembola and Thysanura». Wie verdienstvoll diese auch in vielen Hinsichten sein mag, so scheint mir doch ihr systematischer Teil einer wesentlichen Revision zu bedürfen. In der Vorrede äussert sich LUBBOCK: »It is unfortunate that the two naturalists M. NICOLET und M. l'abbé BOURLET, who have of late years contributed most to our knowlegde of the Collembola, should had published the results of their labours almost simultaneously». Dieselbe Anmerkung lässt sich auch machen, wenn man den systematischen Teil von LUBBOCKS Arbeit und TULLBERGS »Sveriges Podurider»,[1] die ja auch ungefähr gleichzeitig eintrafen, vergleichend studiert. TULLBERGS Formen sind im Allgemeinen leicht zu bestimmen wegen der von ihm eingeführten, auf guten morphologischen Merkmalen ruhenden Terminologie. Von den durch LUBBOCK verzeichneten Formen kann man nur, wenn der Verfasser sie selbst bestimmt und beschrieben hat, einen völlig klaren Begriff erhalten. Dieses scheint aber zu den Ausnahmen zu gehören. Statt dessen findet man bei ihm die Formen älterer Verfasser mit ihren Beschreibungen ohne beigefügte Kritik verzeichnet, wobei sich oft gar keine Stützpunkte für eine Identificierung finden lassen. Seine Arbeit macht daher in vielen Beziehungen eher den Eindruck eines Lexicon über im Lauf der Zeit beschriebene Formen, als einer Monographie über faktisch existierende Arten.

Im Fifth Ann. Rep. of the Trust. of the Peab. Academy of Science, for the year 1872, der im Jahr 1873 erschien, findet sich (pag. 23) ein Aufsatz eingeführt mit dem Titel: »Synopsis of the Thysanura of Essex county, Mass., with descriptions of a few extralimital forms» by A. S. PACKARD JR. In der Einleitung wird eine Zusammenstellung der Thysanura-Litteratur, die in Nord-Amerika bis zum Jahr 1873 erschienen, mitgeteilt.

---

[1] Eine ausführliche Auseinandersetzung dieser beiden für Collembologische Studien epochemachenden Arbeiten vorzunehmen, halte ich für überflüssig, da sie denen, welche sich mit der *Collembola*-gruppe beschäftigen, wohl bekannt sein müssen.

Später folgen Beschreibungen über einige Menge Collembola, welche er in zwei Familien, Poduridæ und Smynthuridæ, einteilt. In der ersten nimmt er die Gattung Anura GERVAIS mit einer neuen Art auf, ferner LABOULBÈNE's Anurida maritima und LINNÉ's Lipura fimetaria und L. ambulans. Hierher werden auch die Gattungen Achorutes (TEMPLETON), Isotoma BOURLET, Podura LINNÉ, Lepidocytus BOURLET, Tomocerus NICOLET, Degeeria (NICOLET) und Orchesella TEMPLETON gerechnet. Von der Gattung Achorutes sind 5 Arten aufgenommen, von Isotoma 10, von Podura 1, von Lepidocyrtus 5, von Tomocerus 1, von Degeeria 4 und von Orchesella 2, die meisten neuen aus Nord-Amerika. Die Familie Smynthuridæ umfasst die Gattungen Papirius LUBBOCK und Smynthurus LATREILLE; von jener sind 2 Arten verzeichnet, von dieser 6.

In der Stett. ent. Zeit. Bd XXXIV pag. 233, 1873 steht ein Aufsatz mit dem Titel: »Ein Ausflug nach dem Altvater Gebirge», dessen Verfasser FRIEDR. STEIN ist. Er drückt hier (pag. 242) seinen Zweifel in Betreff der Richtigkeit von KOLENATIS Auffassung eines »im dortigen Gebirge vorkommenden Tierchen» aus. Während KOLENATI die Form für Heterotoma viaticum LINNÉ hält, glaubt STEIN, dass sie mit WAGA's Achorutes Bielanensis identisch ist.

Im Jahr 1876 veröffenlichte TULLBERG in Öfversigt af Kongl. Vetensk. Akad:s Förhandl. pag. 23 einen Aufsatz, »Collembola borealia», wo arktische von Prof. NORDENSKJÖLDS Expedition nach dem Jenisej im Jahre 1875 mitgebrachte Formen und ein beschränkteres dem Reichsmuseum gehörende Material behandelt werden. Der Verfasser vertauscht hier den von ihm im wohergehenden Schriften gebrachten Klassennamen »Poduridæ» gegen den von LUBBOCK 1870 gegebenen »Collembola» und macht auch einige Änderungen in der speciellen Einteilung der Gruppe. Nach eine Anmerkung über die beschränkte Litteratur in Betreff der arktischen Collembola, geht der Verfasser zu einer näheren Behandlung seines Materials über. Drei Sminthuriden, den schon früher bekannten viridis LINNÉ und die für die Wissenschaft ganz neue variegatus und Malmgrenii werden verzeichnet. Die Gattung Papirius LUBBOCK ist durch eine neue Art chloropus und die vorher bekannte silvaticus repräsentiert. Das Material enthielt weiter von der Gattung Tomocerus NICOLET drei Formen, die in Schweden allgemeine vulgaris TULLBERG und die zwei bisher unbekannten minutus und lividus. Die Gattungen Lepidocyrtus BOURLET, Orchesella TEMPLETON und Degeeria (NICOLET) sind durch je eine Art resp. cyaneus TULLBERG. cincta (LINNÉ) LUBBOCK und muscorum NICOLET vertretet. Eine besonders schöne Übergangsform zwischen letztere Gattung und die Gattung Isotoma BOURLET wird beschrieben. Der Verf. nennt sie Corynothrix. Acht Arten, die früher schon bekannte palustris (GMELIN), minuta TULLBERG, quadrioculata TULLBERG und fimetaria (LINNÉ) TULLBERG und vier neue bidenticulata, Stuxbergii, violacea und sensibilis werden von der Gattung *Isotoma* BOURLET erwähnt. Von Achorutes-Formen sind zwei vorher beschriebene viaticus TULLBERG und armatus (NICOLET) sammt drei neue longispinus, Theelii und dubius aufgenommen. Die Gattung Xenylla TULLBERG wird durch eine Art vertreten, die der Verfasser O. FABRICII Podura humicola gleichstellt und von der Gattung Lipura BURMEISTER wird ausser L. armata TULLBERG die vier neue Arten arctica, octo-puncta, sibirica und groenlandica erwähnt. Von der Gattung Anura GERVAIS wird endlich, ausser TEMPLETONS muscorum, eine bisher unbekannte sehr interessante Form, gigantea, verzeichnet.

Im Jahre 1876 wurde auch »Catalogus præeursorius Poduridarum Fenniæ» von O. M. Reuter herausgegehen. Diese Publication ist wie es von dem Titel erhellt nur ein Verzeichniss der bis dahin bekannten finnischen Collembola. Als Anhang dieser Liste folgt »Descriptio specierum in »Sveriges Podurider» a D. Tullberg haud descriptarum». Die neuen Formen sind Sminthurus flaviceps, var. fennicus, S. insignis, S. pilosicauda, S. lineatus, S. Tullbergii, Papirius dorsalis, Degeeria?, superba und Isotoma balteata.

Das Januarheft des American Naturalist für 1877 enthält unter Anderem »Exploration of the Polaris Expedition to the Nordhpole». Der Gelehrte der Expedition Dr. Bessels welcher verschiedene wertvolle Sammlungen an der Polar-Bay zwischen lat. 81°, 20′ und 81°, 50′ gemacht hatte überliess Packard Jr seinen Fund von Süsswasserkrustern und Insekten zur Bestimmung. Dieser gab darauf »a preliminary notice in ordre to secure priority» heraus. Hier ist auch eine Collembola-Form der Gattung Isotoma Bourlet angehörend aufgenommen, die er nach dem Entdecker Besselsii nennt und über welche er eine kurze Diagnose aufstellt.

In Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Phiadelphia Part III, p. 335, 1878 wird »a new Species of Smynthurus, S. quadrimaculata» von J. N. O. A. Ryder beschrieben. Der Verfasser äussert sich von der Form folgendermassen: »Its distinguishing character consists in the two pure white spots low down on each side of the abdomen, the posterior ones larger than the anterior by one third to one-half are arranged, when the back of the animal is viewed from above, in an equilateral quadrangle. In form it greatly resembles the S. Bourletii, but in marking and color it is so totaly distinct, that it would be immediately recognized as different».

In Soc. Ent. de Fr. ser. 5, Vol. 8, 1878. Bull. pag. CXIV, erteilt M. Mégnin »une note sur une petite Podurelle trouvée vivant en parasite sur plusieurs chevaux».

Er hält sie für eine Mittelform zwischen Achorutes Templeton und Lipura Burmeister, nennt sie Podurhippus und stellt folgende Diagnose über dieselbe auf:

»Antennes à quatre articles inégaux, subclavellées; yeux peu visibles au nombre de 28 ou 30 en deux groupes symetriques en arrière des antennes. Corps divisé en neuf segments inégaux, le 4:e abdominal plus large, le dernier arrondi, sans appendice ni crochets; pattes courtes assez grosses; appareil saltatoire court et étroit, emergeant de la face inférieure du 4:e anneau abdominel; tube gastrique peu apparent sans forme de tubercule bilobe. Mandibules et organes buccaux visibles à un fort grossissement.»

Die Art wird pityriaticus genannt, da sie »en quantité inombrable dans les produits de sécretion épidermique fournis par plusieurs chevaux affectés d'un pityriasis général et chronique» gefunden wurde.

Bei der Jahreszusammenkunft den 13 Mai 1878 übergab Reuter der Soc. pro Faun. et Flor. fenn. eine kleinere Sammlung von in Finnland bisher unbekannten Collembola zur Gattung Sminthurus Latreille gehörend und fügte eine kurze Beschreibung über die in der Wissenschaft neuen Arten hinzu. Diese Mitteilung ist an pag. 203 u. 204 im Bericht über obenerwähnte Zusammenkunft zu sehen. Zwei der Formen sind auf Blumentöpfen im botanischen Garten zu Helsingfors gefunden worden. Eine davon gehört zur Abteilung »Setosi». Der Entdecker nennt sie multifasciatus und hält sie möglicherweise für identisch mit der von Say aus Georgien beschriebenen guttatus. Die andre

unter gleichen Verhältnissen gefundene Art erhielt den Namen igniceps und gehört zur Pilosi-gruppe, wo ihr meines Erachtens ein Platz in der Nähe von S. niger Lubbock zukommen dürfte. Die übrigen Formen, die auf Excursionen in der Gemeinde Pargas und in der Nähe von Helsingfors gefunden worden, waren zwei neue Pilosi-Formen, S. violaceus und S. elegantulus und die schon früher beschriebenen aber in Finnland bisher unbekannten bilineatus Bourlet, cinctus Tullberg und quadrilineatus Tullberg.

Vol. 168 der Phil. Trans. of the Roy. Soç. of London, die im Jahre 1879 erschien, enthält »An account of the Petrofical, Botanical and Zoological collections made in Kerguelen's land and Rodriguez during the Transit of Venus expedition, carried out by order of Her Majesty's Government in the years 1874—75». Im zoologischen Teil dieser Arbeit findet man auch einige von Lubbock bearbeitete Collembola-Formen.. Sie bestehen nur aus drei Formen, einer Isotoma in einem einzigen der Art nach unbestimmbaren Exemplar, einer gleichfalls unbestimmbaren Sminthuriden-Form und einem Repräsentanten einer neuen Gattung, die der Verfasser Tullbergia nennt. Die Form, welche ein Lipurid ist, erhielt folgende Diagnose: »Corpus longatum. Antennae non clavatae quadriarticulae. Organa postantennalia transversa. Unguiculi inferiores nulli. Spinae anales magna». Der Verfasser nennt die Art »antarctica» und fügt in der Beschreibung hinzu: »Ocelli absent, Postantennalorgan situated directly behind the antennae; it has numerous oval tubercles. Length $^1/_8$ inch». Diese Mitteilung ist auch in Ann. and Magaz. of Nat. hist. Ser. IV, Vol. XVIII, p. 324 eingeführt.

Im Jahre 1879 veröffentlichte Corrado Parona in Atti del. Soc. Ital. di scienz. Nat., Vol. XXI seine Abhandlung »Collembola Saggio di un catalogo delle Poduridi Italiane». Diese Arbeit, offenbar abgesehen eine Monographie über den Collembola Italiens zu sein scheint mit grosser Sorgfalt ausgeführt worden. Leider hat jedoch der Verfasser bei der Beurteilung der Arten versäumt Tullberg's Abhandlung Sveriges Podurider zu Rathe zu ziehen, was recht eigenthümlich vorfällt da er diese Publication in seinem Litteraturverzeichniss aufgenommen hat. In Folge dessen hat er mehrere problematischen Formen älterer Auctoren aufnehmen müssen, die hauptsächlich in Farbencharacteren und schwebenden Angaben über den Antennen und dem Gabel ruhen.

In Bezug auf der systematischen Aufstellung der Gruppe wird Lubbock gefolgt. Nachfolgende Formen constituiren nach dem Verfasser die Collembola-Fauna Italien's, um so weit sie bis dahin bekannt ist. Smynthurus fuscus De Geer, S. niger Lubbock, Papirius fuscus Lubbock, P. ornatus Nicolet, Orchesella cincta Linné, Tomocerus plumbeus Linné, T. niger Bourlet, Templetonia crystallina Müller, Seira domestica Nicolet, S. platani Nicolet, S. pruni Nicolet, S. elongata Nicolet, S. erudita Nicolet, Beckia albinc Nicolet, Lepidocyrtus curvicollis Bourlet, L. lignorum Fabricius L. gibbulus Nicolet L. agilis Nicolet, L. pusillus Linné, Degeeria nivalis Nicolet, D. annulata Fabricius D. disjuncta Nicolet, D. corticalis Nicolet, D. muscorum Nicolet, Isotoma arborea Bourlet, I. viridis Bourlet, I. aquatilis Müller, I. saltans Agassiz, I. tigrina Nicolet, I. cinerea Nicolet, I. annulata Nicolet, I. fusca Nicolet, Achorutes similatus Nicolet, A. cynocephalus Nicolet, A. armatus Nibolet, A. purpurascens Lubbock, P. aquatica Linné, Lipura corticina Bourlet, L. fimetaria Lubbock und Anura muscorum Lubbock.

Über mehreren dieser Arten darf ich fernerhin in dieser Abhandlung Gelegenheit mich zu äussern.

In Vol. XXVIII von Atti del. Soc. Ital. di Scienz. nat, der in demselben Jahre erschien kommt letzterwähnter Verfasser wieder mit einem Aufsatz über »Collembola e Thysanura di Sardegna». Hier zeigt er sich wohl vertraut mit den Arbeiten TULLBERGS nach welchem auch die systematische Aufstellung gemacht ist. Zur Subfamilie Smynthurinæ gehörig werden die Gattungen Smynthurus LATREILLE und Papirius LUBBOCK verseichnet, jener mit den Arten viridis (LINNÉ) LUBBOCK, fuscus DE GEER, niger LUBBOCK, bilineatus BOURLET, luteus LUBBOCK, diese mit den Arten, ornatus NICOLET, fuscus LUBBOCK, minutus O. FABRICIUS, silvaticus TULLBERG und flavo-signatus TULLBERG. Die Subfamilie Templetoniiæ wird durch die Gattungen Lepidocyrtus BOURLET mit der Art gibbulus NICOLET, Entomobrya RONDANI mit den Arten multifasciata TULLBERG und intermedia BROOK, Orchesella TEMPLETON mit der Art cincta (LINNÉ) LUBBOCK sammt Isotoma BOURLET mit den Arten palustris GMELIN, aquatilis MÜLLER und arborea BOURLET repräsentiert. Endlich wird ein Lipuriden, Lipura maritima GUERIN erwähnt.

Zoologischer Anzeiger für das Jahr 1879 enthält unter anderem »Mitteilungen aus dem Gebiet der Dunkel-Fauna» von Dr. S. FRIES. Er erwähnt (pag. 154) einige Collembola, die in der Falkensteinerhöhle gefunden worden. Diese sind von Prof. T. TULLBERG bestimmt und gehören den Gattungen Beckia LUBBOCK und Lipura BURMEISTER.

In Proc. of Ent. Soc. of London 1879, p. 10 erwähnt LUBBOCK den Fund einer Orchesella rufescens LINNÉ in Kent. Diese Art ist vorher niemals in England angetroffen worden.

The Scottish Naturalist vol. V für 1879—80 enthält unter anderen Aufsätzen einen von LINA und O. M. REUTER über »Collembola and Thysanoura found in Scotland in the summer of 1876». Es sind die Resultate einiger Ausflüge nach Shetland, Orkney, Island, Morayshire und Perth, welche hier der Veröffentlichung übergehen werden. Von den sieben Formen aus Shetland, welche der Verfasser erwähnt, ist »only one (Degeeria cincta) not yet found in Scandinavia». Kurze Beschreibungen finden sich über die Arten vor, die in LUBBOCK'S »Monograph of Coll. and Thys.» nicht aufgenommen sind, sowie auch über »some more critical forms». Von Sminthuriden finden sich fünf Arten verzeichnet nähmlich fuscus LINNÉ, viridis LINNÉ, luteus LUBBOCK, lineatus REUTER und niger LUBBOCK, von der Gattung Macrotoma BOURLET die Arten vulgaris TULLBERG und plumbea LINNÉ von Lepidocyrtus BOURLET die Arten cyaneus TULLBERG und lanuginosus GMELIN und von Degeeria (NICOLET) die Arten nivalis LINNÉ, muscorum TULLBERG, multifasciata TULLBERG und cincta LUBBOCK. Die Gattung Orchesella TEMPLETON wird durch eine Art cincta LINNÉ, Isotoma BOURLET durch die schon früher bekannten Arten palustris GMELIN und crassicauda TULLBERG sammt die neue, cæca, repräsentiert. Von Lipuriden werden die Gattungen Achorutes TEMPLETON, Anurophorus (NICOLET) und Anurida LABOULBÈNE je mit einer Art resp. viaticus TULLBERG, laricis NICOLET und crassicornis REUTER erwähnt.

Im Jahre 1880 gab REUTER auch eine schöne Arbeit unter dem Titel: »Etudes sur les Collemboles» heraus. Da in derselben hauptsächlich von biologischen Fragen die Rede ist, so fühle ich mich nicht berufen hier in dieser Übersicht, welche nur eine Zusammen-

stellung dessen bringen will, was in letzterer Zeit in der Systematik der Gruppe gemacht worden, ein ausführliches Referat zu liefern. Die letzte Seite des Aufsatzes (pag. 20) enthält einen systematischen Anhang in Form von: »Diagnose de deux espèces nouvelles du genre Sminthurus». Die beiden hier charakterisierten Formen sind S. apicalis und S. elegantulus. In Betreff derselben werde ich mich ausführlicher im beschreibenden Teil dieser Abhandlung äussern.

In den Mitteilungen der Schweizerischen Ent. Ges. Band VI, Heft. 1, pag. 1, Sept. 1880 kommen »Entomologische Notizen» von Dr. G. Haller vor und darunter Mitteilungen über Poduriden. Hier wird eine Achorutes-Form, die sich massenhaft auf mit Schnee vermischtem Wasser zeigt. Der Verfasser war im Zweifel ob eine neue Species vorliegt oder ob das Tierchen mit Achorutes rufescens Nicolet identisch ist. Er giebt indessen eine ausführliche Beschreibung und schlägt den Namen Achorutes Schupplii für die Art vor. Auf pag. 4 u. 5 wird eine neue Gattung Lubbockia [1] beschrieben. Schliesslich giebt der Verfasser die Beschreibung einer neuen der Gattung Isotoma gehörende Art, die er Turicensis nennt.

Packard Jr erwähnt im American Naturalist für 1881 pag. 231 im Aufsatz »Fauna of the Luray and Newmarket caves, Virginia» unter anderen Insekten »two species of Thysanura» und Zwar einen hellen Sminthuriden mit rötlichen Ocellarflecken und eine weissliche Varietät von Tomocerus plumbeus (Linné).

In Meddel. of. Soc. pro Faun. et Flor. fenn. 1881 findet man einen Bericht »über das Vorkommen eines Poduriden (Isotoma sp.) in grosser Menge auf dem Schnee im Januar 1880» von Uno Collan. (Siehe übrigens Isotoma hiemalis in dieser Abhandlung!)

Band XXVI Heft 1 für das Jahr 1882 der Berliner Ent. Zeitschrift enthält unter Anderem: »Systematisches Verzeichnis der in den Tropfstein-Grotten von Krain einheimischen Arthropoden nebst Diagnosen der vom Verfasser entdeckten und bisher noch nicht beschriebenen Arten», von Gustav Joseph. Der Aufsatz soll nach der Ansicht des Verfassers als eine vorläufige Mitteilung über »eine spätere, grössere Arbeit über die Gesammt-Fauna der Krainer Tropfsteingrotten» aufgefasst werden. Auf pag. 27—30 wird die Familiengruppe der Poduridae behandelt; drei neue Sminthuriden werden beschrieben. Sie sind wie alle im Verzeichnis stehenden Collembola-Formen blind und hellfarbig. Sminthurus niveus steht nach dem Verfasser S. signatus Fabricius am nächsten (Descriptions of Species of Springtailed insectes by R. Templeton. Tfl. XII, Fig. 2 in den Trans, of the ent. soc. of Lond. vol. 1 London 1836). S. longicornis steht S. elegantulus Reuter am nächsten (Etudes sur les Coll. 1880). Von den beiden übrigen S. gracilis und S. caecus wird letzterer mit S. fuscus Nicolet verglichen (Rech. p. serv. à l'hist. nat. des pod. 1842). Die Unterfamilie Sminthuridae mit acht Fühlergliedern nebst zwei dorsalen Tuberkeln auf dem Abdomen wird durch Dicyrtoma pygmæa Wankel repräsentiert. Von der Familie »*Poduridae* s. str.» wird Tritomurus scutellatus Frauenfeld als Grottenform erwähnt. T. macrocephalus Kolenati, Heteromorus marginataceus Wankel, Isotoma spelaea n. s., die im Habitus I. Gervaisii Nicolet gleicht (Essay sur une classif. des Thys. 1847), und Achorutes spelaeus n. sp. die A. murorum Bourlet in die Nähe gestellt wird

[1] Siehe die Gattung *Tetrachantella* in vorliegender Abhandlung!

(Nicolet l. c. Ann. 2 ième Série Bd V, pl. VI, fig. 11). Ausserdem enthält das Material des Verfassers »sechs verschiedene zwar in die Nähe der Gattung Desoria Nicolet zu stellende, aber doch neuen Gattungen angehörige Arten, darunter eine in zwei Exemplaren im September 1881 von Dr. Gd. Graeffe in einer der beiden Höhlen bei Basovizza aufgefundene und in seinem Besitze befindliche intressante Art mit langer, nur in der Nähe der Spitze getheilter Springgabel, welche der näheren Untersuchung harren. Diese werden später beschrieben. In der Unterfamilie der Poduriden »mit gesenktem Kopfe» wird Tomocerus niveus n. sp. fast von der Gestalt T. plumbeus Nicolet aufgenommen (Ann. de la soç. ent de Fr. 2 sér. vol. V, p. 6, fig. 12), Cyphoderus monocerus n. sp. der mit C. curvicollis Nicolet verglichen wird (l. c. pl. 6, fig. 13), C. albinos Nicolet und schliesslich eine andre augenlose, dieser Gattung angehörende Art, die später beschrieben werden wird. Von der Familie Lipuridae werden die Gattungen Anurophorus und Anura erwähnt jene mit den Arten stillicidii Schioedte, gracilis Müller, ambulans De Geer und caecus n. sp., diese mit den neuen Arten infernalis und hirta.

In dem achtzehnten Heft von Matem. és Termesz. Köslem. für das Jahr 1882 veröffentlichte Tömösváry Ödöntöl (pag. 119) einen Aufsatz mit dem Titel: »Adatok Hazánk Thysanura-Faunájához», in welchem eine Verzeichnung über Ungarische Collembola geliefert worden ist. In Bezug auf der systematischen Aufstellung folgt der Verfasser Lubbock. Die Familie Smynthuridæ umfasst zwei Arten der Gattung Smynthurus Latreille nähmlich fuscus Latreille und niger Lubbock und von der Gattung Papirius Lubbock gleichfalls zwei, fuscus Geoffroy und polypodus Linné. Die Familie Degeriadæ wird durch die Gattungen Orchesella Templeton mit den Arten cincta Linné, villosa Geoffroy und rufescens Linné, Tomocerus Nicolet mit den Arten longicornis Müller und plumbeus Linné, Seira Buskii Lubbock und S. pruni Nicolet, Beckia Lubbock mit den Arten argentea Lubbock, Lepidocyrtus Bourlet mit den Arten curvicollis Bourlet, lignorum Fabricius und agilis Nicolet, Degeeria mit den Arten nivalis Linné, annulata Fabricius, lanuginosa Nicolet, cincta Lubbock und muscorum Nicolet und endlich Isotoma Bourlet mit den Arten palustris Müller, fusca Nicolet und cinerea Nicolet repräsentiert. Zur Familie Poduridæ Lubbock gehörig werden erwähnt: Podura aquatica Linné, die Gattung Achorutes Templeton mit den schon früher bekannten Arten dubius Templeton, armatus Nicolet und purpurascens Lubbock sammt einem neuen Species, die der Verfasser alpinus nennt. Von Herrn Prof. O. M. Reuter bin ich brieflich unterrichtet worden, das diese letzte Form mit derjenigen von ihm vorher beschriebene Tetrodonthophora gigas identisch sei. Von Lipuriden endlich werden die Gattungen Lipura Burmeister mit den Arten ambulans Linné und corticina Bourlet sammt Anura muscorum Templeton aufgenommen.

Vol. XVIII von Ann. del. Mus. civ. di Stor. Nat. di Genova, der im Jahre 1882 herauskam, enthält unter anderem einen Aufsatz betitelt: »Di alcune collembola e Thysanura raccolte dal Professore P. M. Ferrari, con corologico delle Collembola e Thysanura italiane». Von Sminthuriden werden die vorher schon bekannte viridis Linné (Lubbock), lupulinæ Bourlet und merkwürdigerweise variegatus Tullberg, die man sonst nie ausserhalb des arctischen Gebietes angetroffen, verzeichnet. Das Material enthält übrigens folgende zur Familie Entomobryidæ gehörende Formen: Orchesella cincta Linné und villosa

Geoffroy, Tomocerus plumbeus Linné, longicornis Müller und niger Bourlet, Templetonia crystallina Müller, Seira elongata Nicolet, Lepidocyrtus curvicollis Bourlet und gibbulus Nicolet sammt Degeeria annulata Fabricius und disjuncta Nicolet. Wie es von dem Titel des Aufsatzes sich herausstellt wird auch einen Catalog italischer Collembola hinzugefügt.

In Meddel. af Soc. pro Faun. et Flor. fenn. XI 1882 giebt Reuter einen Bericht über einige entomologische Ausflüge im südlichen Finnland; darin erwähnt er sechs Collembola-Formen, einen Lepidocyrtus, zwei Formen von der Gattung Degeeria (Nicolet), zwei von der Gattung Orchesella Templeton und eine Isotoma-Art.

In Sitzb. der K. Akad. der Wissensch. zu Wien, Abt. I Juli-Heft, Jahrg. 1882, Bd LXXXVI stellt Reuter ferner eine neue Gattung Tetrodontophora der Familie der Lipuriden gehörend auf. Die wichtigsten Merkmale der Gattung sind vier »spinæ anales». Übrigens ist es die grösste bisher bekannte Collembola-Form. Sie ist auf den Alpen gefunden worden.

Nachher veröffentlicht George Brook in Linn. Soc. Journ. einige Collembologische Aufsätze. Vol. XVI der im Jahre 1882 erschien enthält (pag. 541) eine Publication betitelt: »On a new Genus of Collembola (Sinella) allied to Degeeria Nicolet». Nach einer ausführlichen Detailbeschreibung der Form geht der Verfasser zu einem Vergleich mit andern nahestehenden über, um den Platz derselben im System festzustellen. Im folgenden Band für dasselbe Jahr giebt selbiger Verfasser »Notes on some littleknown Collembola and on the British Species of the genus Tomocerus» heraus. Die in diesem Aufsatz behandelten Formen sind: Achorutes manubrialis Tullberg, Xenylla maritima Tullberg, Triæna mirabilis Tullberg und Tomocerus vulgaris Tullberg. Im Anschluss an letztgenannte Form erwähnt der Verfasser in einem besonderen Kapitel »the British Species of the Genus Tomocerus», welche er kritisch auseinanderzusetzen sucht.

In Vol. XVII für das Jahr 1883 der oben erwähnten Zeitschrift kommt der Verfasser wieder mit »A Revision of the Genus Entomobrya» Rond. (Degeeria Nicolet). »The object of the present paper» sagt er »is to show that in the genus Entomobrya also we have a common widely distributed species which, at different ages and under different conditions, presents a similar series of gradations from the light to the dark wich have been proved to occur in Orchesella cincta L.». Nicolet's D. corticalis, Tullberg's D. arborea, muscorum und marginata ebenso verschiedene Arten anderer Auctoren betrachtet der Verf. deswegen nicht als selbständig sondern als Varietäten von D. multifasciata Tullberg. Man findet in dem Aufsatz übrigens alle bisher beschriebenen Entomobrya-Formen mit Zugabe einer neuen E. intermedia die E. nivalis am nächsten zu stehen scheint, von der sie aber durch längere Antennen und die Zeichnung des Körpers abweicht.

Im zweiten Heft von »Studier och Forskningar föranledda af mina resor i höga norden» von A. E. Nordenskjöld, das im Jahr 1883 erschien, berührt V. B. Wittrock in einem zoologischen Anhang (pag. 116), zu seinem Aufsatz über »die Flora des Eises und des Schnees» das Auftreten der Collembola auf dem Eise und Schnee. Der Verfasser erwähnt dort eine Form »die ihre Heimat im kalten und ungastlichen Gebiet der Schneeflora hat und ihre Nahrung aus den an Grösse so unbedeutenden Pflanzenerzeugnissen derselben hat». Es ist nach Tullberg Achorutes viaticus Tullberg, und dieselbe Form

die von KJELLMAN in seiner Beschreibung über die schwedische Polarexpedition 1872—73 erwähnt wird.

In Ann. del. Mus. civ. di Stor. Nat. di Genova Ser. 2, Vol. I, pag. 1, 1884 erwähnt CORRADO PARONA im Aufsatz »Sopra Alcune Collembola e Thysanura di Tunisi», der in die Sammelarbeit »Materiali per lo Studio della Fauna Tunisina raccolti da G. e L. DORIA» eingeführt worden, einige von Tunis gesammelte Collembola nähmlich: Smynthurus viridis LINNÉ (LUBBOCK) und fuscus LINNÉ, zwei neue Arten derselben Gattung bicolor und Doriæ sammt Lepidocyrtus curvicollis BOURLET.

Bei der Zusammenkunft der Soç. pro Faun. et Flor. fenn. den 2 Febr. 1884 lieferte REUTER in seinem Bericht über die Verhandlungen der Gesellschaft Seite 179 einen Beitrag zur Kenntnis der Collembola Finnlands. Als neu werden folgende zur Entomobrya-Serie gehörende Formen angemeldet, nähmlich Entomobrya marginata TULLBERG, E. lanuginosa NICOLET, die vorher beschriebene Cyphoderus albinos NICOLET und die in der Wissenschaft bisher unbekannte E. myrmecophila, der meiner Meinung nach ein Platz in der von BROOK aufgestellten Gattung Sinella zukommt. Gleichzeitig machte auch der Berichterstatter Anmerkungen gegen BROOKS revision von TULLBERGS Degeeria-formen und wies darauf hin, dass die von ihm (REUTER) früher beschriebene Degeeria superba jetzt eine besondere, recht charakteristische Gattung bildet.

In den Ent. Nachr. für 1885 Bd XI, N:o 20, pag. 317 kommen »Kleinere Mitteilungen über die unterirdische Fauna der Bergwerks-Schächte Deutschlands» von ROBERT SCHNEIDER vor. Der Verfasser erzählt, dass man in kleinen Wassersammlungen in den Steinkohlgruben Schlesiens Podura aquatica LINNÉ und Podura armata NICOLET angetroffen habe.

In den Abh. des Naturw. Ver. Bremen IX, pag 320 liefert S. A. POPPE eine Beschreibung über »einen neuen Smynthurus aus S. W. Afrika», die erste Collembola-Form die aus Afrika beschrieben worden. Er nennt die Form S. Hessei nach P. HESSE, »der dieselbe in mehreren Exemplaren im September 1885 am Rande des Brachwassermorastes hinter der englischen Factorei in Banana gesammelt hat». Nach dem Vorkommen des Tieres und einer Menge anderer Merkmale zu urteilen, z. B. die geringe Grösse, das Colorit, das Nichtvorhandensein von tibialen Spürhaaren, die Form der Oberkralle und vor Allem die Bildung der Mucronalteile der Gabel von welcher der Verfasser sagt dass, »ihre lanzettlichen, wie Blätter erscheinenden, blassen Anhänge 0,1 mm. lang und 0,05 mm. breit sind», scheint dieser Smynthurus dem von REUTER als S. apicalis beschriebenen sehr nahestehend.

In den Ann. del mus. civico di storia naturale di Genova für 1887 ser. 2, Band IV veröffentlicht CORRADO PARONA zwei collembologische Aufsätze, wovon der eine (pag. 135) Ligurische Formen behandelt. Von Sminthuriden werden 5 vorher bekannte Arten angegeben, unter denen sich auch S. variegatus TULLBERG befindet; als neu für die Wissenschaft wird S. Doderii PARONA erwähnt. Die Gattung Papirius LUBBOCK wird durch 5 Formen repräsentiert, darunter zwei vom Verfasser angegebene Abarten nämlich cordatus, die sich der Hauptform P. ornatus NICOLET anschleisst und albosignatus, die zu P. ater TULLBERG gehört. Zur Subfamilie Templetoniinae gehörig werden erwähnt: die Gattungen Orchesella TEMPLETON mit 2 Arten, Templetonia LUBBOCK mit einer Art, die Gattung

Tomocerus Lubbock mit 5 vorher bekannten Arten, von welcher eine sonderbarerweise unter dem alten Gattungsnamen Macrotoma Bourlet steht. Eine neue Species Doderii Parona wird letztgenannter Gattung zugelegt. Ferner finden sich folgende zur selben Unterfamilie gehörende Gattungen verzeichnet, nämlich Lepidocyrtus Bourlet mit 4 Arten Beckia Lubbock mit einer und Sira Lubbock mit zwei schon bekannten und einer neuen Art, die der Verfasser als »una minutissima e bellissima Collembola, affine alla Seira Buskii Lubbock» gezeichnet. Von Entomobrya-Formen werden drei angegeben, darunter Tullberg's multifasciata mit einer Menge Abarten; die Gattung Isotoma Bourlet scheint durch 7 Arten repräsentiert zu sein. Zur Unterfamilie Lipurinae werden die Gattungen Achorutes Templeton mit drei Arten, Lipura Burmeister mit drei und Anoura Gervais mit einer Art gerechnet.

Seite 472 in demselben Bande obengenannter Zeitschrift veröffentlicht der Verfasser »Note sulle Collembola e sui Tisanuri». Der Aufsatz zerfällt in zwei Abteilungen, die erste ist betitelt: »Intorno ad alcune specie del gen. Achorutes Templ. e dell' Achorutes murorum (A. viaticus) dello stretto di Magelland». Hier sucht der Verfasser die Synonymik von Achorutes viaticus Tullberg zu erörtern; die zweite Abteilung behandelt »Collembola e Tisanuri raccolti nel Trentino dai March. L. e. G. Dorii». Hier stehen die Gattungen Orchesella Templeton, Tomocerus Lubbock und Lepidocyrtus Bourlet mit je 2 Arten verzeichnet, ferner die Gattungen Beckia Lubbock und Annura Gervais mit je einer Art.

Th. Beling giebt in Wien ent. Zeit. Jahrgang VI, Heft. 2, pag. 62, 1887 einen »Kleinen Beitrag zur Naturgeschichte der der Land- und Gartenwirtschaft schädlichen Insekten» und erwähnt einen Sminthuriden der massenhaft auf den Herzblättern den Gurkenpflanzen auftrat und sie zerstörte. Er liefert eine Beschreibung aber leider keine Zeichnung und hält die Form mögleicherweise für identisch mit Curtis S. solani (Farm. Insects p. 432). Er nennt sie vorläufig S. cucumeris. Obgleich die Notiz eigentümlich erscheint, da die Collembola sich je allgemein von in Fäulnis übergegangenen Tier- und Pflanzenresten nähren, so geht doch aus der Beschreibung über das Tier unstreitig hervor, dass es ein Sminthurus ist. Doch beweist ja das massenhafte Auftreten des Insekts auf den Gurkenblättern noch nicht, dass es dieselben auch verzehrt, insofern nicht direkte Beobachtungen darüber gemacht worden sind.

Die Zeitschrift des Ferdinandiums für Tirol und Vorarlberg, Dritte Folge, Heft 32 für 1888 enthält unter Anderem einen, wie mir scheint, sorgfältig ausgearbeiteten Aufsatz (p. 149) über »Die Thysanuren Tirols» von K. W. v. Dalla-Torre. In der Nomenclatur und Artenumgrenzung folgt der Verfasser, wie er sagt, Tullberg. Vier Arten der Gattung Sminthurus sind verzeichnet und darunter S. fuscus Linné. Auf unerklärliche Weise hat der Verfasser zu dieser Art Tullberg's beide Formen cinereoviridis und nigromaculatus, welche zusammen die Art viridis (Linné) Lubbock bilden und also gar keine Gemeinschaft mit Linné's S. fuscus haben, als Abarten gerechnet. Von der Familie Degeeriidae stehen zwei Orchesella-Formen verzeichnet, drei zur Gattung Tomocerus Lubbock gehörige Arten, Templetonia crystallina (Müller) Lubbock, und nicht weniger als sechs Seira-Arten. Ferner zur selben Familie gehörig Beckia albinos (Nicolet) Lubbock, 6 Arten der Gattung Lepidocyrtus, 5 Entomobrya- und 5 Isotoma-Arten. Eigentümlich ist, dass der Verfasser

RONDANI's Gattungsnamen Entomobrya angenommen, die Familie aber nichts destoweniger Degeeriidae heissen lässt. Schliesslich findet sich die Familie Poduridae durch die Gattungen Achorutes TEMPLETON mit vier Arten, Podura LINNÉ, Anurophorus (NICOLET), Lipura BURMEISTER, Anurida LABOULBÈNE und Anura GERVAIS mit je einer Art verzeichnet.

In einem Bericht an An. del Mus. Civ. di Stor. nat. di Genova ser. 2 a, vol. VI für das Jahr 1888 beschreibt CORRADO PARONA (pag. 7) eine »nuova specie di Smynthurus raccolte in Sardegna». Er nennt sie S. Doderii und will sie S. fuscus (LINNÉ) an die Seite stellen. Die Beschreibung der Furcula: »e le appendici presentano i margini interni un pochi ma robusti peli e terminano con mucroni ovali allungati» sowie auch seine Zeichnung über dieselbe leitet den Gedanken auf die Zusammengehörigkeit der Form mit TULLBERG's S. novemlineatus.[1] Der Verfasser ist in der Lage seinen Catalog über Sardinische Collembola zu vervollständigen. Folgende Formen werden hinzugefügt: S. viridis (LINNÉ) LUBBOCK, S. fuscus GEOFFROY, Orchesella cincta LINNÉ, O. villosa GEOFFROY, Entomobrya multifasciata TULLBERG.

Das 16 Heft von Bijdragen tot de Dierkunde von der Gesellschaft »Natura artis magistra», in Amsterdam herausgegeben, erschien gleichfalls im Jahre 1888 und enthält Zwei Abhandlungen, von welchen die eine mit Collembola sich beschäftigt. Es ist ein Beitrag zur Kentniss der Thysanuren und Collembola, welche von J. T. OUDEMANS dargelegt wird. Das Ganze ist eine prachtvolle Arbeit, die sowohl auf Studien der Litteratur als auch auf direkten Untersuchungen ruht. Seite bei Seite wird den anatomischen Bau von Machilis, Lepisma, Nicoletia, Campodea, Japyx und Collembola erörtert. Obwohl es sehr lockend sein könnte ein vollständiges Referat der Arbeit im Ganzen mitzuteilen, glaube ich mich davon entstehen dürfen, weil die Publication für diese Abhandlung, welche von exclusiven systematischen Natur ist kein besonderes Interesse haben kann.

In Revue biologique du nord de la France 2, année, n:o 1, octobre 1889, pag. 1, veröffentlicht R. MONIEZ »Notes sur les Thysanoures». Darin werden einige Thysanuren von den Azoren beschrieben, die der Herr Lieutnant CHAVES eingesammelt, welcher sich durch die Erforschung der Fauna der erwähnten Inselgruppe grosse Verdienste erworben hat. Der Verfasser teilt die Thysanuren in Lépismatiden und Poduriden ein. Von den Poduriden erwähnt er Smynthurus fuscus LINNÉ, Macrotoma tridentifera TULLBERG, Templetonia major MONIEZ welche letztere sich von T. nitida (TEMPLETON) »par la taille, l'ongle supérieur et l'appendice saltatoire» unterscheidet, Lepidocyrtus lanuginosus? GMELIN undIs. Tullbergii[2] MONIEZ. Letzterwähnte neue Art ist wie alle übrigen sorgfältig beschrieben und mit anderen Arten der Gattung verglichen. Da aber keine Figur vorhanden ist, ist es schwer sich eine klare Vorstellung von derselben zu machen besonders da der Verfasser sie mit zwei unter einander so abweichenden Formen wie I. Stuxbergii TULLBERG und I. sensibilis TULLBERG vergleicht. Ferner werden verzeichnet Entomobrya multifasciata TULLBERG, Xenylla humicola O. FABRICIUS, Anurophorus?, Lipura agilis MONIEZ (die L. armata TULLBERG nahe steht und wie diese drei Ocellen an der Basis der Antennen hat, aber unter Anderem durch das Vorhandensein von 50 à 60 tumores organi postantennalis abweicht) sammt L. bipunctata,

[1] Seit dem dies geschrieben worden ist habe ich Originalexemplare von *S. Doderii* PARONA gesehen. Meiner Meinung nach ist die Form als eine Varietät von *S. viridis* (LINNÉ) LUBBOCK zu betrachten.

[2] Siehe *Isotoma palustris* MÜLLER in vorliegender Abhandlung!

gekennzeichnet »par l'ocelle unique située à la base et au côté externe de chaque antenne, par les organes postantennaux au nombre de 28 environ, gros, ovoides, disposés sur une ellipse allongée et par l'absence d'épines anales»; sie nähert sich L. sibiria TULLBERG, die auch nur eine Ocelle hat, aber dadurch abweicht, dass das Postantennalorgan nur von 10 bis 11 »tumores» gebildet ist und dass »spinæ anales» vorhanden sind.

In Le Naturaliste II Année 1889 2:a Série N:o 53 steht auf Seite 123 ein kleinerer Aufsatz: »Sur un nouveau Genre de Collembola Marin et sur l'espèce type de ce Genre Actaletes Neptuni Gd» von A. GIARD. Die Form gehört der Familie Entomobryidae, dem Verfasser will es aber nicht gelingen sie als Art zu einer der in dieser Familie bisher bekannten Gattungen hinzuführen, weshalb er sie als Repräsentant einer neuen aufstellt. Die Hauptmerkmale derselben giebt er in folgender Zusammenfassung: »Les yeux sont au nombre de 7 de chaque côté comme chez les Tomocerus, mais la disposition est différente. La forme de la tête, les dimensions relatives des anneaux rapellent beaucoup les Lepidocyrtus». Von dieser letzteren Gattung unterscheidet sie sich in zwei Hauptpunkten: »1) la disposition coudée de l'extrémité des antennes dont le dernier article forme un angle obtus avec l'avant-dernier, 2) la forme très-spéciale des appendices servant au saut». Wie aber diese »forme speciale» eigentlich aussicht, davon erfährt man Nichts. Die in den Text mit eingedruckte Zeichnung ist recht schlecht.

In einem Separatabdruck aus den »Zoologischen Ergebnissen einer Reise in Niederländisch-Ostindien», herausgegeben von Dr. MAX WEBER, Heft. 1, pag. 73 Leiden 1890, hat J. T. OUDEMANS einen Aufsatz unter dem Titel »Apterygota des Indischen Archipels» eingeführt. Mit der Benennung Apterygota fasst er Thysanura und Collembola zusammen und stellt anscheinlich diese als die zweite und geringere der beiden Hauptabteilungen der Insekten dar im Gegensatz zu den übrigen Insekten, die er mit dem Collektivnamnen Plerygota belegt. Von den 12 Collembola-Formen, die er beschreibt gehört keine einer neuen Gattung an, dagegen sind alle Arten bis auf zwei ganz neu für die Wissenschaft. Aus der Abteilung der Sminthuriden scheint kein Repräsentant in seinem Material vorhanden zu sein, von Entomobryidae erwähnt er Macrotoma (Tomorerus) montana, Lepidocyrtus variabilis n. sp. und Javanicus n. sp., Entomobrya florensis n. sp. und longicornis n. sp., Sira annulicornis und sumatrana, n. sp. Templetonia spec., ferner von Lipuriden (Lipurinae) Achorutes armatus (NICOLET) und crassus n. sp., Lipura fimentaria BURMEISTER und Anura fortis n. sp. Das Material scheint sorgfältig behandelt zu sein. Um jeden Irrtum zu vermeiden hat der Verfasser für nötig erachtet, jeder Gattung eine Diagnose mit Angabe der Quelle beizufügen. Er sagt nämlich in einer Note: »Da die Genera-Diagnosen der verschiedenen Autoren häufig von einander abweichen, erscheint es mir notwendig die Diagnosen, auf deren Grund ich die neuen Arten in das eine oder andere Genus untergebracht habe, mitzuteilen. Sie sind der schönen Arbeit T. TULLBERGS, »Sveriges Podurider», Stockholm 1872, entnommen». Ein solches Vefahren ist ohne Zweifel wohlbedacht, es wäre auch wünschenswert, dass die Verfasser es im allgemeinen zur Anwendung bringen und sogar bis auf die Arten ausstrecken wollten. So würden vielleicht die Menge Fragezeichen, von denen es in der collembologischen Litteratur wimmelt, allmählig verschwinden.

Dasselbe Jahr hat auch Jindr. Uzel in Sitzber. der K. böhm. Ges. d. Wiss. II eine Abhandlung unter dem Titel: »Supinušky Země české — Thysanura Bohemiæ» eingeführt. Die Arbeit welche gewiss als eine Monographie über Böhmens Collembola und Thysanura bilden soll, scheint mit besonderer Sorgfalt ausgeführt zu sein. Es ist nur zu bedauern, dass sie auf böhmisch geschrieben und infolge dessen schwer verständlich ist. Hinsichtlich der systematischen Aufstellung setzt der Verfasser Collembola als subordo und Thysanura als ordo; er führt beide zu Brauer's subclassis Apteryogenea. In der speciellen Einteilung der Collembola scheint er teilweise Tullberg teilweise Lubbock zu folgen, ausgenommen dass der Gattungsname Entomobrya Rondani Degeeria (Nicolet) ersetzen muss. Zur Gattung Smynthurus Latreille werden nicht weniger als 13 Arten hingeführt. Als eine Abart von S. fuscus Linné wird eine Form unter dem Namen Ornata beschrieben (warum nicht ornatus?). Bei einem Blick auf die beigefügte Gesammtfigur muss man doch die Zusammengehörigkeit mit Linné's S. fuscus bezweifeln. Die Antennen erscheinen nämlich zu lang und erinnern eher an S. viridis (Linné) Lubbock oder an S. novemlineatus Tullberg. Da aber der Verfasser keine Specialzeichnung über die appendiculären Teile geliefert, so ist es unmöglich sich mit Sicherheit über die Stellung der Art zu äussern. Von S. aquaticus Bourlet hat der Verfasser augenscheinlich eine andre Auffassung als die weiter unter in dieser Abhandlung ausgesprochene, was daraus hervorgeht, dass er die Art einerseits zu Setosi führt und andrerseits Reuter's S. apicalis zu den Arten der Pilosigruppe zählt. Zwei neue Sminthuriden werden beschrieben S. rex und S. frontalis. In der Charakteristik der letzteren heisst es unter Anderem: »Antennarum articulo ultimo non articulato», was aber bei der Beschreibung der beifolgenden Gesammtfigur nicht angedeutet ist. Übrigens weise ich in Bezug auf S. frontalis auf S. pruinosus Tullberg in diesem Aufsatz hin. In der Familie Templetoniidae findet man die Gattung Orchesella Templeton mit 4 bisher bekannten Arten und einer neuen, welche O. villosa Geoffroy nahe zu stehen scheint; ferner die Gattung Macrotoma Bourlet mit fünf Arten, Templetonia Lubbock und Cyphodorus (Nicolet) mit je einer Art. Die Gattung Lepidocyrtus Bourlet zählt sechs Arten darunter zwei neue und zwar paradoxus und fucatus. Was den Wert dieser Arten betrifft, so lässt sich darüber noch kein Urteil mit Sicherheit fällen. Ferner werden zehn Arten von der Gattung Isotoma Bourlet erwähnt, darunter zwei welche der Verfasser für neu in der Wissenschaft hält nämlich I. palliceps und voraginum. Die letztere durfte mit Tullberg's I. olivacea identisch sein (siehe weiter unten I. olivacea Tullberg!). Aus Lubbock's Familie Poduridae giebt es Repräsentanten für fünf Gattungen, darunter Reuter's Tetrodontophora mit einer Art. Die Gattung Achorutes (Templeton) umfasst fünf Arten, darunter zwei neue: A. socialis, die sich auch in Schweden findet und im systematischen Teil dieses Aufsatzes behandelt ist, nebst A. sigillatus, welche sich durch das Vorhandensein von Postantennalorganen auszeichnet, was früher bei keinen Achorutes-Form beobachtet worden ist. Eine Xenylla-Form X. longispina wird als neu angegeben und zu obiger Familie wird auch die Gattung Podura (Linné) mit der einzigen bisher bekannten Art erwähnt. Von der Familie Lipuridae Lubbock werden Anurophorus laricis (Nicolet) und die Gattung Lipura Burmeister mit zwei Arten aufgenommen. Schliesslich sind in Lubbock's Familie Anu-

ridae die beiden Gattungen Anura (Gervais) und Anurida (Laboulbène) mit je einer Art verzeichnet.

In Meddel. af Soc. pro Faun. et Flor. fenn. N:o 17, 1890 pag. 17, erschien eine Veröffentlichung von Reuter unter dem Titel: »Collembola in caldariis viventia». Hier teilt der Verfasser das Resultat von Excursionen in Wohnzimmern und Treibhäusern mit. Einige der Wissenschaft ganz neue Formen sind entdeckt worden und sorgfältig beschrieben. Wie man weiter unten sieht, habe ich auch einige derselben in unseren Lande wiedergefunden. In systematischer Ordnung verzeichnet, sagt der Verfasser, bestehen die in, auf und unter Blumentöpfen in Wohnzimmern und Treibhäusern lebenden Collembola aus folgenden Arten: Sminthurus multifasciatus n. sp., S. igniceps n. sp., S. niger Lubbock, S. caecus Tullberg, Papirius rufescens n. sp., P. minutus O. Fabricius, Macrotoma tridentifera Tullberg, Lepidocyrtus pallidus n. sp., L. assimilis n. sp., L. purpureus Lubbock, Entomobrya multifasciata Tullberg, E. spectabilis n. sp., Sinella curviseta Brook, Sira Buskii Lubbock, Orchesella villosa Geoffroy,[1] Isotoma palustris (Gmel.) Tullberg, Achorutes viaticus Tullberg, Lipura armata Tullberg, L. inermis Tullberg und Anura muscorum Templeton. In Zusammenhang mit seiner Beschreibung über Entomobrya spectabilis spricht sich der Verfasser gegen Brook's Auffassung von Tullberg's Degeeria-Formen aus.

Selbiger Verfasser hat in Öfversigten af Finska Vetenskaps-Soc. Förhandl. Band XXXIII, pag. 226 für das Jahr 1891 ein Verzeichniss über »Podurider från nordvestra Sibirien» von J. T. Sahlberg gesammelt, eingeführt. Zwei Sminthuriden S. variegatus Tullberg, S. viridis Linné var. cinereo-viridis Tullberg nebst einer neuen Varietät tripunctatus die der letzteren Art angehörte werden erwähnt. Der Zweifel, den der Verfasser in Betreff der Zusammengehörigkeit der Varietät mit Linné's S. viridis ausspricht, erscheint mir überflüssig. Bei allen von mir untersuchten Exemplaren dieser Form war nämlich die Oberkralle mit einer deutlich wahrnehmbaren Haut versehen, weshalb also jeder Gedanke an S. variegatus Tullberg aufzugeben ist. Bei der Gattung Tomocerus Nicolet werden erwähnt T. vulgaris Tullberg mit der Varietät sibiricus und T. plumbeus Linné. Die Gattung Entomobrya Rondani wird durch E. muscorum Nicolet repräsentiert, Orchesella Templeton durch die Arten cincta Linné und rufescens Lubbock und schiesslich Isotoma Bourlet durch die Arten palustris (Linné) Tullberg, Stuxbergi Tullberg nebst einer in der Wissenschaft neuen mit dem Namen grandiceps.

Schliesslich hat der Verfasser vorliegender Abhandlung ganz neulich vom Drucke herausgegeben »Beiträge zur Kentniss Californischer Collembola» (in Bihang till Kongl. Svenska Vet.-Akad:s Handl. Band 17, Afd. IV, N:o 8, Stockholm 1891). Das Material obenstehenden Aufsatzes ist dem Zoologischen Museum zu Upsala vom ehemaligen Docenten an der Universität Dr. Gustaf Eisen verehrt worden. Nach dem ein Überblick der bisher in Nordamerika veröffentlichten collembologischen Litteratur geliefert worden ist, gehe ich zur descriptiven Behandlung meines Stoffes über. Dieses umfasst bei Seite von einigen der Wissenschaft ganz neuen Formen mehrere schon vorher bekannte. Von Sminthuriden werden als neue beschrieben, eine Setosi-Form S. Eisenii und eine zur Abteilung

[1] Brieflich bin ich vom Verfasser unterrichtet worden das hier ein Fehler sich eingeschlichen hat. Der Artenname *villosa* Geoff. soll gegen *cincta* (Linné) ausgetauscht werden.

Pilosi gehörende S. plicatus. Von schon früher beschriebenen werden S. niger Lubbock und luteus Lubbock verzeichnet. Die Gattung Papirius Lubbock wird von der neuen Art maculosus vertreten. Die Gattung Entomobrya Rondani rechnet die drei Arten nivalis Linné, multifasciata Tullberg und marginata Tullberg und von der Gattung Sira Lubbock wird die neue Art purpurea beschrieben. Zur Familie Entomobryidæ wird auch eine ganz neue Gattung Drepanura hingelegt. Diese erweist sich als ein Mittelglied zwischen Entomobrya Rondani und Lepidocyrtus Bourlet, weicht aber von beiden durch den Bau der »mucrones furculæ» ab. Auch die Gattungen Orchesella Templeton und Isotoma Lubbock sind repräsentiert, jene durch die Art rufescens Lubbock, letztere durch die Arten viridis Bourlet var. aquatilis Lubbock und palustris Müller. Endlich kommt auch einige Lipuriden hinzu nähmlich: Achorutes viaticus Tullberg und armatus (Nicolet), Xenylla maritima Tullberg und Lipura inermis Tullberg.

Zusammenstellung der Locale, wo Collembola während der beiden Expeditionen nach Jenisej und der Vegaexpedition eingesammelt wurden.

Die Westküste Novaja Semlja's.

Matotschkin Scharr		73° 20′	n. br.
Besimannaja Bay		72°—73°	»
Möller Bay			
L. Karmakul Bay			
N. Gusinnoi Cap			
S. Gusinnoi Cap		71° 30′	»
Kostin Scharr (im Süden von Nechwatowa)	(ungef.)	71° 20′	»
Die Waigatsch-Insel. Cap Grebeni		69° 45′	»
Die Halbinsel Jalmal		72° 50′	»

Sibirien.

Dickson's Hafen		73° 28′	»
Kap Jefremow Kamen		73°	»
Längs den Ufern Jenisej's			
» Krestowskoj	(ungef.)	72° 30′	»
» Sapotschnaja Korga	(ungef.)	72° 52′	»
» Gostinoj	(ungef.)	71° 15′	»
Die Briochoff-Insel		70° 39′	»
Die Sapotschnoj-Insel		70°	»
Die Nikandrowschen Insel		70° 40′	»
Tolstonosowskoj		70° 10′	»
Dudino		69° 25′	»
Werschininskoj		69° 5′	»

Längs den Ufern Jenisej's.	Chantajskoj		68° 25′ n. br.
	Igarskoje		67° 25′ »
	Selivaninsky		66° 55′ »
	Goroschiskoje		66° 17′ »
	Turukansk		65° 55′ »
	Troitskoj		65° 50′ »
	Melnischnaja		65° 35′ »
	Baklanovskaja		64° 25′ »
	Fatjjanovskaja		64° 5′ »
	Nijnaja Inbatskaja		63° 50′ »
	Alinskaja		63° 25′ »
	Surgatskoj		62° 50′ »
	Tschulkova		62° 45′ »
	Insarovo		62° 10′ »
	Podkamenaja Tunguska's Mündung	(ungef.)	61° 40′ »
	Vorogova		61° 5′ »
	Nikulina		60° 20′ »
	Jartsova		60° 10′ »
	Jeniseisk		58° 21′ »
	Krasnojarsk		56° »
	Die Taimur-Insel (ausserhalb der Nordspitze der V. Taimur-Halbinsel)		76° 15′ »
	Kap Tscheljuskin auf der O. Taimur-Halbinsel (der nördlichste Punkt der alten Welt)		77° 36′ »
	Die Preobraschenie-Insel in der Chatangabucht		74° 45′ »
	Die Tschuktscher-Halbinsel: im Osten von Kap Jakan		69° 22′ »
	Irkajpi Pitlekaj, Jinretlen und Umgebungen		66° 30′—67° 10′ n. br.
	St. Lawrence Bay		65° 30′ n. br.
	N. Amerika. Port Clarence		65° 15′ »
	Der Bering-Insel		65° 30′ »

COLLEMBOLA.

Fam. I. SMINTHURIDÆ Lubbock.

Gen. 1. SMINTHURUS Latreille.

A. Setosi.

Sminthurus fuscus (Linné).

Luteo-fuscus vel rubro-violaceus undique nitidus. Antennæ capite paullo longiores. Unguiculus superior vaginatus. Dentes furculæ pilis clavatis perlongis instructi. Pili clavati in tibiis nulli. Mucrones furculæ limbo altero dentato. Long. 2 mm.

1758 Podura fusca Linné, Syst. Nat. Ed. X, Tom. 1, p. 608.
Sminthurus fuscus 1872 Tullberg, Sveriges Podurider, p. 29.
Smynthurus » 1873 Lubbock, Monogr. of the Coll. and Thys. p. 101.

Diese Art ist nach Tullberg sehr allgemein in einigen Provinzen Schwedens wie Upland, Södermanland, Wärmland, Östergötland, Schonen und auf Gotland. Ich kann hinzulegen Bohuslän und Jämtland. In letzterer Landschaft habe ich sie vielfach auf den Hochgebirgen in der Nadelholzregion unter Holzstücken, herabgefallenen Zweigen und unter der losen Rinde alter Baumstümpfe gefunden. Einige Exemplare auch in der Birkenregion. Nach meinem Materiale zu beurtheilen scheint man hier den Grenze der wertikalen Verbreitung der typischen Art setzen können, da sie in ganz arctischen Regionen von einer ihm angehörenden Varietäten vertretet ist. Ist eine Form mit besonders grosser horizontaler Verbreitung.

Findet erwähnung von Finnland (Reuter), Dänemark (Müller), England (Lubbock), Irland (Templeton), Schottland (Reuter), Frankreich (Bourlet, Geoffroy), der Schweiz (Nicolet), Deutschland (Burmeister, Uzel), Oestreich, Tirol (v. Dalla-Torre), Holland (Moniez), Ungarn (Moniez, Tömösváry), Afrika (Moniez) und den Azoren (Moniez).

var. **purpurascens** Reuter.

Purpurascens vel persæpe cæruleus. Pili clavati in dentibus furculæ nulli.

1891 Sminthurus fuscus (Linné) var. purpurascens Reuter, in literis.

Ist durch die Abwesenheit furcaler Spürhaare und die hell blaue Körperfarbe von der Hauptform zu entscheiden.

Mehrere Individuen wurden während H. Sandeberg's Expedition nach der Kola-Halbinsel in der Stadt Kola eingesammelt. Aus Finnland habe ich auch ein Exemplar durch Herrn Prof. O. M. Reuter empfangen.

Sminthurus viridis (Linné) Lubbock. (Taf. I, Fig. 1—5.)

Antennæ capite multo longiores. Unguiculus superior vaginatus uno dente armatus. Pili clavati in tibiis aut in dentibus furculæ nulli. Mucrones excavati limbis glabris. Long 1,5—2 mm.

1758 Podura viridis Linné, Syst. Nat. Ed. X, T. 1, p. 608.
Sminthurus » 1872 Tullberg, Sveriges Podurider p. 30.
Smynthurus » 1873 Lubbock, Monograph of the Coll. and Thys. p. 100.

Diese Art tritt in einer Menge Formen- und Farbenschattirungen auf. Bald ist der Rumpf gleichmässig breit und gewölbt, bald erweitert sich das grosse Abdominalsegment nach unten zu, so dass es die Form eines Triangels erhält und etwas platt erscheint. Die Grundfarbe kann grünlich, gelb, braun oder rein weiss sein. Weiter unten notiere ich einige Formen, deren Unterscheidung mir leicht zu sein scheint.

Forma principalis.

Luteo viridis vel rufus signaturis variegatis ornatus. Adsunt maculæ anales.

1873 Smynthurus viridis Lubbock, Monograph of the Coll. and Thys. p. 100.
1892 Sminthurus nigromaculatus Tullberg var. infuscatus Reuter, in literis.

Als die Hauptform siehe ich die von Lubbock beschriebene und in seinem Monograph of the Coll. and Thys. abgebildete an. Die Grundfarbe ist grünlich oder nussbraun; auf der Zeichnung des grossen Abdominalsegments lässt sich immer ein heller »re-entering angle» unterscheiden. Die Seiten des Thoracalsegments sind mit schwarzen, triangelförmigen Flecken geziert. Die bei dieser Art häufig vorkommenden Analflecke scheinen in der Form und Anordnung Variationen unterworfen zu sein. Gewöhnlich kommt aber ein triangelförmiger auf dem Endsegment des Abdomen vor.

var. *α*) **cinereo-viridis** Tullberg.

Cinereo-viridis. Desunt maculæ anales.

1872 Sminthurus viridis (Linné) Lubbock var. cinereo-viridis Tullberg, Sveriges Podurider p. 30.

Das hervorragendste Merkmal dieser Abart ist das Fehlen der Analflecke.

var. *β*) **nigro-maculatus** Tullberg.

Flavus; latera abdominis segnaturis rubris vel nigrescentibus ornata. Macula nigra supra anum.

1872 Sminthurus viridis (Linné) Lubbock var. nigro-maculatus, Tullberg, Sveriges Podurider p. 30.

Analflecke vorhanden. Das grosse Abdominalsegment ist mit zwei bogenförmig gegen einander liegenden braunen oder schwärzlichen Flecken versehen. Die Grundfarbe bei dieser Abart ist oft hellgelb.

var. γ) **dorsovittatus** REUTER.

Albus, lineis duobus in dorso fusco-punctatis sursum divergentibus. Adsunt maculæ anales.

1892 Sminthurus nigro-maculatus TULLBERG var. dorsovittatus REUTER, in literis.

Eine besonders schöne Form. Grundfarbe rein weiss. Das grosse Abdominalsegment ist mit zwei nach oben zu divergierenden, tief schwarzen, punktierten Linien versehen; das Analsegment hat zwei Flecke, einen oberen kleinen trianlgelförmigen und einen unteren, der aus zwei gegen einander stehenden Triangeln gebildet zu sein scheint.

var. δ) **speciosus** n. v.

Viridi-flavus, lineis punctatis, quæ angulum retroversum in dorso formant. Adsunt maculæ anales.

Grundfarbe grüngelb. Divergierende Punktlinien kommen auf dem grossen Abdominalsegment vor, aber die Punkte sind hellgelb und erscheinen warzenförmig erhöht. Die Analflecke in der Anordnung und dem Aussehen ungefähr wie bei den vorigen.

var. ε) **tripunctatus** REUTER.

»*Cinereo-viridis, abdominis segmento parvo punctis tribus nigris, intermedio paullo majore.*»

1891 Sminthurus viridis (LINNÉ) LUBBOCK var. tripunctatus REUTER, Öfvers. af Finsk. Vet. Soc. Förh. Bd XXXIII, p. 226.

Grundfarbe hell gelbweiss oft lehmgrau. Drei in der Breite neben einander stehende Analflecke auf dem Endsegment des Abdomen. Bei den von mir untersuchten Individuen dieser Varietät habe ich eine gut entwickelte »tunica pellucida» in den Oberkrallen gefunden.

Die Hauptform schon früher in unserm Lande in der Umgegend von Upsala angetroffen, die Abarten cinereo-viridis TULLBERG und nigromaculatus TULLBERG in Schonen und auf Gotland. Ich habe die Art aus Löfsta in nördlichen Upland und aus Jämtland. In letzterer Provins traf ich sie in mehreren Exemplaren auf einem Ufer des Ånnsees 526 M. ü. d. M. Hier wie auch in Upland wurde sie von der Abart nigromaculatus TULLBERG hervorgetreten. Diese Varietät wurde auch von Herrn Prof. CHR. AURIVILLIUS in Wärmland gefunden. Die Abart dorsovittatus REUTER ist nur aus Finnland bekannt; die Abart speciosus scheint bei uns recht allgemein. Ich habe sie mehrmals in Upland und Ostergotland gefunden und in den Sammlungen des Zoologischen Museums zu Upsala giebt es mehrere Exemplare welche in Angermanland vom Herrn Prof. T. TULLBERG eingesammelt wurden.

In den Sammlungen des Reichsmuseums finden sich von obiger Formenserie eine geringere Anzahl Exemplare, die von der Jenisejexpedition 1875 bei Kostin Scharr auf

Novaja Semlja gefunden wurde. Alle varen aber so schecht konserviert, dass es unmöglich ist ihre Zeichnung zu sehen.

Die zweite Jenisejexpedition erhielt die Abart tripunctatus Reuter bei Tschulkowa, Dudino und Tolstonosovskoj in Sibirien und die Vegaexpedition, die Abart cinereo-viridis Tullberg auf ihren Ausflügen bei der Konjam-Bay im Senjavinsunde in der Tschuktsch-Lande. Reuter erwähnt die Abarten cinereo-viridis Tullberg vom Jenisej und tripunctatus Reuter von Turukansk.

Wird ausserdem verzeichnet von Finnland (Reuter), England (Lubbock), Irland (Templeton), Frankreich (Bourlet, Geoffroy), der Schweitz (Nicolet), Deutschland (in der Gegend von Berlin) (Reuter), Böhmen (Uzel), Oesterreich, Tirol (ein Individuum in der Nahe Innsbrucks) (Dalla Torre), Italien (Parona) und Tunis (Parona).

Zur obenstehender Serie gehören die von Parona als S. fuscus De Geer, S. luteus Lubbock und S. Doderii Parona aufgenommene Formen.

Sminthurus variegatus Tullberg. (Taf. I, Fig. 6.)

»*Fulvus, signaturis nigris distinctis, furcula pedibusque flavis. Antennæ capite multo longiores. Unguiculus superior non vaginatus, uno dente armatus. Long 3 mm.*»

1876 Sminthurus variegatus, Tullberg, Collembola borealia p. 29.

Steht im System S. viridis (Linné) am nächsten, unterscheidet sich aber von dieser sogleich durch die charakteristische Zeichnung und durch das Nichtvorhandensein der »tunica pellucida» auf der Oberkralle.

Wurde während der Jenisejexpedition 1875 in Sibirien bei Werschininskoj gefunden. Der Jenisejexpedition 1876 erhielt einige Individuen auf den Nikandrowschen Inseln und bei Tolstonosovskoj. Der Herr Dr. J. Sahlberg hat Reuters Mitteilungen gemäss diese Form auch in Sibirien angetroffen.

Eigenthümlicherweise gibt Parona die Art als in Ligurien gefunden an.

Sminthurus flaviceps Tullberg. (Taf. I, Fig. 7—10.)

Atro-rufus, capite flavo, pedibus partibusque basalibus antennarum pallidis. Tibiæ pilosingulo clavato instructæ. Unguiculus superior vaginatus. Mucrones furculæ excavati, limbis denticulatis. Long 1 mm.

1872 Sminthurus flaviceps, Tullberg, Sveriges Podurider p. 30.

Lässt sich ausser dem Merkmal »Tibiæ pilo singulo instructo» leicht von den übrigen schwedischen Setosi-Formen durch seine an beiden Rändern gezähnten Mucrones unterscheiden. Die fragliche Varietät fennicus Reuter weicht dadurch von den Haupt-Form ab, dass nur die Vorderseite des Kopfes hell ist. Die Hauptform wie die Varietät scheinen in unserm Lande recht selten zu sein, jene ist nur einmal in Schonen gefunden

worden und von dieser erhielt ich einige Individuen aus Löfsta in Upland, wo sie auf Carices in einem Sumpfe vorkam.

Ausserhalb Schwedens nur aus Finnland (Reuter) mit sicherheit bekannt.

Sminthurus marginatus n. sp. (Taf. I. Fig. 11—14.)

Pallide subrudicundus, capite apicibusque tibiarum albidis; latera rubra signaturis flavis ornata. Antennæ cærulescentes, corpore haud breviores, articulo quarto ceteris conjunctis fere duplo longiore. Unguiculus superior non vaginatus, margine exteriore crassissimo; unguiculus inferior dente minimo et appendice filiformi instructus. Mucrones furculæ excavati, limbis denticulatis. Desunt pili clavati. Long 1,5 mm.

Diese Art kommt S. flaviceps Tullberg zunächst. Wie bei dieser ist das vierte Glied der *Antennen* besonders lang, beinahe doppelt so lang wie die übrigen zusammengenommen, und die *Mucrones Furculæ* sind löffelförmig und an beiden Rändern gezähnt. Ausser der Farbenzeichnung, die bei S. flaviceps Tullberg besonders karakteristisch ist, differieren die Formen in mehreren Hinsichten. Während S. flaviceps Tullberg an jeder *Extremität* ein tibiales Spürhaar hat, welches bei den von mir gefundenen Exemplaren dieser Art mit ganz deutlichen Anschwellungen versehen war, fehlen solche »pili clavati» bei S. marginatus gänzlich. Eine andere Verschiedenheit spricht sich im Bau des *Tarsus* aus. Bei S. flaviceps Tullberg ist die Oberkralle mit einer deutlich auftretenden Hülle umgeben und die Unterkralle hat auf allen Extremitätpaaren einen äusserst minimalen Fadenanhang, wodurch die Kralle zweispitzig erscheint. Die Oberkralle von S. marginatus ist dagegen nicht in eine »Tunica» gehüllt, hat aber im vorderen Teile des oberen Randes eine scharf hervortretende Wulst oder Kiel. Die mit einem kleinen Zahn bewaffnete Unterkralle hat einen langen Fadenanhang, der bei dem vorderen Extremitätenpaar bis über die Spitze der Oberkralle reicht. Ob sich auch ein Zahn auf der Oberkralle befindet, ist schwer zu entscheiden, doch glaubte ich einen kleinen auf dem vorderen Extremitätenpaare wahrzunehmen. »*Setæ*» die bei vorliegender Art auf dem grossen Abdominalsegment dicht an einander sitzen, scheinen am Kopf und den letzten Abdominalsegmenten in feinere, biegsamere Borsten überzugehen. Dies ist bei S. flaviceps Tullberg nicht der Fall. Hier sind sie völlig typisch auch auf den letzt genannten Körperteilen und setzen sich ausserdem vom Kopf bis auf die drei innersten Glieder der Antennen fort, deren Endlied mit feineren aber noch ziemlich langen Haaren versehen ist. Die *Antennen* bei S. marginatus können dagegen nicht als »setosi» bezeichnet werden, sondern sind ganz feinhaarig mit nur einigen hervortretenden längeren Haaren. Die *Körperfarbe* ist rotbraun, unregelmässig mit hellgelb punktiert. Der Kopf ist heller als der Rumpf und hat einen kleinen, dunklen Fleck zwischen den Augen, die untere Partie der Tibien erscheint fast ganz ungefärbt.

Ich habe die Form bei Skokloster in Upland in einem Gehölz teils unter Moos teils unter einem herabgefallenen, halbvermoderten Birkenzweig gefunden.

Sminthurus novem-lineatus Tullberg.

»*Pallide-flavus; abdomen novem lineis longitudinalibus, quarum duæ badiæ, ceteræ nigræ sunt, caput tribus badiis, duabus nigris ornatum. Unguiculus superior nudus. Tibiæ pilis 2—3 clavatis instructæ. Long 1,5 mm.*»

1872, Sminthurus novem-lineatus, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 30.

In unserm Lande früher nur auf Gotland gefunden (Tullberg). Ich habe ihn in Bohuslän, in Upland in der Umgebung von Upsala und bei Löfsta, auf mehreren Stellen in Jämtland wie beim Ånnsee 526 M. ü. d. M. unter carices, ferner auf dem Mullfjäll oberhalb der Baumgrenze, auf dem Wellistafjäll 800 M. ü. d. M. und endlich auf dem westichen Abhang von Åreskutan 900 M. ü. d. M. getroffen.

Wurde auch von Herrn Prof. Lilljeborg in Tårneå Lappmark, teils in Karesuando teils auf einer andern Stelle zwei Meilen nördlich davon gefunden. Von den Lappländischen Exemplaren ist nur das eine völlig typisch; die übrigen sind bläulich, vielleicht jüngere Individuen oder eine Varietät. Der Herr Prof. Chr. Aurivillius hat diese Art in Wärmland erhalten.

Ausserhalb Schwedens ist sie nur aus Finnland (Reuter) und Deutschland, Böhmen (Uzel) bekannt.

Var. *α*) **insignis** Reuter.

»*Oblongus, luteus, opacus, pallido-setosus; dorse postice vel fere toto vittaque capitis inter maculas ocelliferas nigras obscurioribus, subfulvis; antennis articulis duobus ultimis distinctissime annulato capiti nec non etiam articulis duobus præcedentibus longitudine æquali; segmento abdominis minore, assurgente, sat alto, postice paullo supra basin rotundato-ampliato, versus apicem iterum constricto, margine superiore obliquo, anteriore leviter sinuato; tibiis apice pilis 2—3 clavatis instructis; unguiculis superioribus nudis, inferioribus pedum anticorum sensim in setam longam curvatum apicem unguiculi superioris superantem, pedum posticorum a basi usque ad medium laminato-explanatis, dein subito in acumen nonnihil obliquum constrictis, superiorum apicem vix superantibus; furca anali dentibus manubrio longioribus, utrinque serie setarum pallidarum instructis, mucronibus oblongis, laminato-explanatis et hyalino-limbatis, dentibus criciter quadruplo brevioribus et apice eorum parum latioribus, versus apicem non nisi levissime angustatis. Long 1—1 1/6 mm.*»

Sminthurus insignis, Reuter, Cat. præc. Pod. Fenn. p. 83.

Obige und nächstfolgende von Reuter [1] beschriebene Arten schliessen sich nach ihrer Morphologie so nahe S. novemlineatus Tullberg an, dass sie meines Erachtens nur als Farbenvarietäten aufgefasst werden können.

S. insignis Reuter weicht von S. novemlineatus Tullberg ab durch das Nichtvorhandensein der neun dunklen longitudinalen Dorsallienien auf der oberen Seite des Abdomen. Das Abdomen, besonders der hintere Teil seines grossen Segments, ist dagegen

[1] Obige Diagnose ist mir brieflich von Herr Professor Reuter mitgeteilt worden. Die alte in Cat. præc. Pod. Fenn. ist dagegen teilweise falsch und ausserdem durch Druckfehler entstellt.

auf dem Rücken und an den Seiten mit einer brandgelben Farbe bedeckt, die sich auf citrongelbem Grund in kleine Fleckchen zerteilt, wodurch das Aussehen dieser Art S. luteus LUBBOCK beträchtlich näher tritt. Oft merkt man auf der Dorsalseite eine langgestreckte Schattenlinie was vom Durchscheinen des Darminhalts herrührt.

Diese Form habe ich in Bohuslän und Upland in kleinen Gewässern, sogar in Jämtland auf Åreskutan auf einer Höhe von 875 M. ü. d. M. in dem sogenannten Mörvikstjärn getroffen.

Var. *β*) **pilosicauda** REUTER. (Taf. II. Fig. 1—4.)

»*Violaceo-niger, supra cyanescenti-pruinosus, longius pilosus, antennis et pedibus longe pilosis, illis articulo secundo sæpe testaceo, apice violaceo, tertio et quarto obscure violaceis, hoc penultimo circiter dimidio longiore, distinctissime annulato; pedibus obscure violaceis, tibiis pilis duabus clavatis, unguiculo superiore nudo, inferiore pedum anticorum simplici, apice longissime et anguste curvato-producto apicem unguiculi majoris attingente, pedum autem posticorum a basi ad medium usque late laminato-explanato, dein subito angustissime acuminato et ipso apice uncinato, unguiculo superiore longitudine æquali; furca anali longa, pallide violacea, serie utrinque setarum longarum instructa, segmento apicali elongato-laminato-explanato, ut in Sm. novemlineato constructo; ventre pallido. Long* $1^1/_3$—$1^1/_2$ *mm.*«

Sminthurus pilosicauda, REUTER, Cat. præc. Pod. Fenn. p. 83.

Die Farbe des Tieres ist sehr dunkel und besteht aus einer Mischung von violett und braun. Ich habe die Form in Bohuslän und Jämtland unter denselben Verhältnissen wie die vorige erhalten. Der Herr Prof. REUTER hat mir gütigst mitgeteilt, dass er dieselbe auf Dalarö gefunden.

Sminthurus multifasciatus REUTER. (Taf. I. Fig. 15—17.)

Cyanescenti-niger, opacus, pallido-setosus, lituris et lineis capitis fasciisque transversalibus 12—13 dorsi trunci pallidius flaventibus articulis basalibus antennarum pedibusque pallido-annulatis antennis modice longis. Ocelli in maculis nigris positi. Articulus quartus antennarum perspicue annulatus. Unguiculus superior nudus. Pili clavati in tibiis nulli. Mucrones furculæ excavati forma calceoli, limbris glabris. Long 1,5 mm.

1890, Sminthurus multifasciatus, REUTER, Collembola in Cald. viv. pag. 21.

Die Art ist von REUTER in dem Aufsatz »Collembola in caldariis viventia» beschrieben worden. Auf den Abbildung, welche der Beschreibung hingefügt ist, scheint die weisse Farbe in deutlichen querbändern verteilt. Das einzige Individ, welches ich die Gelegenheit hatte zu untersuchen und wovon in dieser Arbeit eine treue Abbildung geliefert worden ist, weicht in dieser Hinsicht ein wenig ab. Vielleicht ein junges Individuum. REUTER sagt nämhlich, dass »Specimina juniora multo magis pallido-variegata» sein können. Das Endglied der *Antennen* ist deutlich annuliert. Der Mucronalteil der *Furcula* ist ausgehöhlt, schuförmig und hat die Ränder ganz glatt. Keulenförmige Spürenhaare werden ganz vermisst. Das Tier ist auf der Dorsalfläche mit kurzen dicken rückwärts gehogenen

Borsten gekleidet, weswegen das Ausdruck in Reuter's Diagnose »longe pallido-setosus» wenig passend scheint. Die Grundfarbe ist schwarzblau und das Tier erscheint gesprenkelt durch die Vorhandensein gelbweisse Querbändern und Flecken auf dunkleren Grund. Es dürfte überflüssig sein auf eine nähere Erklärung der Form und Verteilung der Flecke einzugehen, ich weise also nur auf die gegebene Abbildung hin, füge aber hinzu dass die appendiculären Teilen schön himmelblau sind.

In Treibhäusern des botanischen Garten zu Helsingfors von Herrn Prof. O. M. Reuter gefunden.

B. Pilosi.

Sminthurus bilineatus Bourlet.

»*Flavus; abdomen duabus lineis longitudinalibus fuscis ornatum. Mucrones furculæ non acuminati. Unguiculus superior nudus. Tibiæ pilis 2—3 clavatis instructæ. Long. 1 mm.*»

1843, Smynthurus bilineatus, Bourlet, Mém. sur les Podurelles, p. 58.
Sminthurus » 1872, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 31.

Diese Art, die früher nur spärlich auf Gotland angetroffen wurde, ist eine der allgemeineren in Jämtland. Beim Einfangen in der Nadelwaldregion auf dem Grase, auf Betula nana, Myrtillus nigra und Salix polaris erhält man sie so hoch hinauf wie diese gehen und immer mit andren Collembola zusammen.

Auch bekannt in Finnland (Reuter), England (Lubbock) insofern sie nämlich synonym mit S. Bourletii Lubbock ist, was aber ganz wahrscheinlich; Frankreich (Bourlet.)

Sminthurns pruinosus Tullberg. (Taf II. Fig. 13—16.)

Supra flavo-viridis vel persæpe atro-cæruleus, punctis et signaturis rubroviolaceis vel flavis ornatus, infra lividus, undique pruinosus. Macula frontalis fulva. Unguiculus superior nudus. Tibiæ pilis 2—3 clavatis instrucæ. Mucrones furculæ non acuminati. Long. 1 mm.

1872, Sminthurus pruinosus, Tullberg, »Sveriges Podurider», p. 31.
» lineatus, Reuter, »Cat. præc. Fenn.» p. 83.
? 1890, Smynthurus frontalis, Uzel, »Thysan. Bohem.» p. 37.

Bei meiner Ausflügen in den Hochgebirgen Jämtlands fand ich oft einen dunkel blangrünen Sminthuriden, der sich im Allgemeinen im Grase und auf Blaubeersträuchern zeigte. Er ist identisch mit Reuter's lineatus, von welchem ich auch einige Exemplare untersuchen konnte. Reuter hat mir mehrere Mal seine Bedenken inbetreff der Selbständigkeit der Art mitgeteilt und die Frage an mich gerichtet, ob dieselbe nicht zu Tullberg's pruinosus hinzuführen wäre. Obwohl ich mehrere Typenexemplare von Gotland hatte, wagte ich doch nicht die Frage sogleich zu beantworten, da Tullberg's Beschreibung in »Sveriges Podurider» mir nicht in allen Teilen auf die im hiesigen Museum verwahrten Exemplare zu passen scheint. So z. B. spricht Tullberg von »drei trans-

versellen Einschnitten auf dem vorderen Teil des Abdomen von denen der letzte besonders tief ist.» Das Vorhandensein dieser Einschnitte habe ich nicht constatieren können. Auch will ich hervorheben, dass das Colorit der gotländischen Exemplare in der Grundfarbe überwiegend violett zu sein scheint, während meine in Jämtland gefundenen Exemplare dunkel blaugrün und mit einer blauen »Pruina» überzogen sind. Was mich indessen nach gründlicher Untersuchung bestimmte Reuter's S. lineatus und die von mir gefundene Form mit S. pruinosus Tullberg für indentisch zu halten war die völlige Übereinstimmung im Bau der *appendiculären Teile* des Tieres. Das inre Drittel des Endgliedes der *Fühler* ist glatt, die übrigen $^2/_3$ sind deutlich annuliert. Die Länge des »articulus quartus» beträgt ungefähr ebenso viel als die Länge der beiden vorhergehenden Glieder zusammen. *Krallen* und *Furcula* haben das Aussehen wie die resp. Figuren zeigen. Die Form des Körpers ist oft dieselbe wie bei S. luteus (Linné) Lubbock d. h. der wordere Teil des grossen Abdominalsegments ist höher als der hintere. Bisweilen kann aber das Tier ganz rund sein. Ich teile die Gesammtfigur eines Tieres mit das eine besonders regelmässige Zeichnung hatte, ich will aber hervorheben, dass es nicht als typisch betrachtet werden darf, denn die hellen hier und da über das Abdomen zerstreuten Striche und Punkte sind in ihrer Verteilung und in ihrem Aussehen sehr wechselnd. Auch die Ausdehnung des hellen Feldes auf dem Kopfe kann verschieden sein. Die Farbe desselben ist gewöhnlich braun und auf den Seiten von longitudinellen Interocellarflecken, die hellgelb sind, begrenzt. Übrigens ist der Kopf bläulich. Wie aus der Synonymenliste herworgeht, habeich Uzel's S. frontalis mit einigen Bedenken für identisch mit vorliegender art gehalten. Uzel's Diagnose hat folgenden Wortlaut.

»*Subtiliter albo-pilosus. Corpore atro cinerea vel nigro abdomine supra punctis parvis st signaturis viridibus. Capite inter maculas oculares fulvo. Antennarum articulo ultimo non articulato. Mucronibus furculæ non acuminatis, longitudinaliter carinatis. Unguiculus superioribus nudis. Tibiis pilis tribus clavatis instructis. Long. corp 0.7—1 mm.*»

Sowohl seine Gesammtfigur als auch die Abbildungen der Einzelheiten scheinen mir gut auf S. pruinosus Tullberg zu passen.

In unserm Lande allgemein in Jämtland, Upland und auf Gotland.

In Finnland Kommt sie auch nach Reuter ziemlich allgemein hervor. Übrigens nur bekannt aus Deutschland, in der Gegend von Berlin (Reuter) und in Böhmen (Uzel).

Sminthurus cinctus Tullberg.

»*Flavus, abdomine supra nigro, fascia transversali flava ornato. Ocelli in maculis nigris positi. Tibiæ pilis 2—3 clavatis instructæ. Mucrones furculæ non acuminati. Long.* $^1/_2$ *mm.*»

1872, Sminthurus cinctus, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 31. ♀

Früher in Upland und Schonen gefunden. Ich habe mehrere Exemplare von Löfsta im nördlichen Upland und ein einziges von Jämtland.

Während der Jenisejexpedition 1876 wurden von dieser hübschen Art drei völlig typische Exemplare in Sibirien in der Nähe von Krasnojarsk gefunden.

Auch bekannt in Finnland (Reuter) und Deutschland, Böhmen (Uzel).

Sminthurus luteus Lubbock.

»*Luteus, articulo quarto antennarum pallide violaceo. Ocelli in maculis nigris positi. Unguiculis superior nudus. Tibiæ pilis 2—3 clavatis instructæ. Mucrones furculæ non acuminati. Long.* $^1/_2$ *mm.*»

1867, Sminthurus luteus, Lubbock, Notes on the Thys. P. III, p. 296.
» » 1872, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 32.

Diese in Schweden bisher nur auf Gotland wahrgenommene Art, hat sich in den von mir nntersuchten Gegendeu als recht allgemein erwiesen. Ich habe sie auf fast allen bewaldeten Hügeln und Wiesen, die ich mit dem Fänger basuchte in der Gegend von Upsala. bei Löfsta und an mehreren Orten i Jämtland gefunden.

Mehrere Exemplare wurden in Sibirien bei Krasnojarsk und Dudino während der Jenisejexpedition 1876 erhalten. Auch wurden einige Individuen dieser Art in der Stadt Kola bei der Expedition H. Sandebergs nach der Halbinsel Kola eingesammelt.

Wird übrigens von Finnland (Reuter) England, wo sie »very common among grass» ist (Lubbock) Deutschland, Böhmen Uzel Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre), Sardinien (Parona) und Kalifornien (Auctor) verzeichnet.

Sminthurus pallipes Lubbock.

»*Atro rufus, antennis tibiisque flavis. Ocelli in maculis nigris positi. Unguiculus superior nudus. Tibiæ pilis 2—3 clavatis instructæ. Mucrones furculæ non acuminati. Long* $^2/_3$ *mm.*»

1867, Sminthurus pallipes, Lubbock, Notes on the Thys. P. III, p. 297.
» » 1872, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 32.

Ein einziges Exemplar im Moos in der Nähe von Thorsborgen auf Gotland (Tullberg). Diese Art habe ich niemals gefunden. Ausserhalb Schwedens nur in England bekannt (Lubbock).

Sminthurus albifrons Tullberg.

»*Atro-rufus, macula quadrata alba inter maculas nigras oculares, tibiis flavis, antennis fusceflavis. Unguiculus superior nudus. Tibiæ pilis 3—4 clavatis instructæ. Mucrones furculæ acuminati. Long.* $^2/_3$ *mm.*»

1872, Sminthurus albifrons, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 32.

Kommt nach Tullberg spährlich auf bewaldeten Hügeln im Moos in Upland hervor. Habe sie niemals angetroffen.

Sminthurus Tullbergi Reuter. (Taf. II. Fig. 5—7.)

»*Cyanescens, pilosus, macula quadrata alba inter maculas nigras oculares, abdomine lateribus lineis irregularibus albicantibus variegato, antennis cyaneis, articulis ultimis distincte annulatis, pedibus furcaque anali pallide cyanescentibus, tibiis pilis 3 clavatis, unguiculo superiore nudo, mucronibus furculæ acuminatis. Long.* $^2/_3$ *mm.*»

Sminthurus Tullbergi, Reuter, Cat. præc. Pod. Fenn. p. 85.

Von dieser gut charakterisierten Art giebt es zwei Exemplare in den Sammlungen der Universität zu Helsingfors. Unter dem Mikroskop erkennt man sie sogleich an den eigentümlich gebildeten *Endsegmenten der Gabel.* Sie sind nämlich schmal rinnenförmig mit aufwärts gebogenen Spitzen, so dass sie von der Seite gesehen einer Sichel gleichen. Das zweite Glied der *Antennen* ist ungefähr halb so lang wie das dritte, welches wieder nur die halbe Länge des deutlich geringelten Endgleides besitz. Alle *Krallen* sind gleich, ziemlich langgestreckt und ohne Fadenanhang, die Tibien sind mit drei keulenähnlichen Spürhaaren versehen. Die *Körperfarbe* ist blauschwarz, Antennen und Extremitäten sind hell und auf der Vorderseite des Kopfes befindet sich ein weisser, quadratförmiger Fleck zwischen den dunklen Augenflecken. Durch ihre Zeichnung gleicht diese Art auffallend S. albifrons Tullberg, mit welcher sie auch Reuter beim Aufstellen seiner Diagnose vergleicht.

Finnland (Reuter).

Sminthurus aureus Lubbock.

»*Fulvus capite pallidiore. Tibiæ pilis 3—4 instructus. Mucrones furculæ acuminati. Long 1 mm.*»

1852, Smynthurus aureus, Lubbock, Notes on the Thys. P. II, p. 859.
Sminthurus » 1872, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 32.

Diese Art habe ich niemals angetroffen. Ist der Mittheilung Tullbergs gemäss in Upland vom Herrn Dr. E. Björkman gefunden Ausserhalb Schwedens findet sie nur aus England (Lubbock) Erwähnung.

Sminthurus quadrilineatus Tullberg. (Taf. I. Fig. 18—19.)

»*Pallide flavus, quattuor lineis longitudinalibus in abdomine fusco-nigris. Ocelli in maculis nigris positi. Unguiculus superior nudus. Tibiæ pilis 3—4 clavatis instructæ. Mucrones furculæ acuminati. Long* $^2/_3$ *mm.*

1873, Sminthurus quadrilineatus, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 33.

Nach Tullberg in Schonen angetroffen. Ich habe diese Art von Stafbovret in Upland und von Östergötland.

Var. **Ochropus** Reuter.

Ater, pedibus furculaque albis.

1890, Sminthurus quadrilineatus, Tullberg, var. Ochropus, Reuter, in litteris.

Diese Varietät obiger Art ähnelt bei oberflächlicher Betrachtung iu Bezug auf die Zeichnung sehr S. niger Lubbock aber eine wichtige Unterschied spricht sich in den kurzen undenticulierten *mucrones furculæ* aus.

Finnland (Reuter).

Sminthurus violaceus Reuter. (Taf. II. Fig. 8—11.)

Globosus, violaceus. Articulus ultimus autennarum haud annulatus. Unguiculus superior nudus, inermis. Pili clavati in tibiis nulli. Dentes furculæ divergentes, mucrones convergentes acuminati, non denticulati. Long 0,75 mm.

1878, Sminthurus violaceus, Reuter, Soc. pro Faun. el. Flor. Fenn., p. 203.

Über diesen Sminthuriden lieferte Reuter auf der Jahreszusammenkunft den 13 Mai 1878 vor der Soc. pro Faun. et Flor. Fenn. eine kurze, äusserliche Beschreibung. Die Art ist an dem kugelrunden Rumpf und an der gegenseitigen Stellung der Gabelbeine leicht wiederzuerkennen. Die *dentes* divergieren stark auswärts, *Mucrones* bilden einen stumpfen Winkel gegen dieselben und haben nach innen zu gerichtete Spitzen. Der zweite und dritte Glied der *Antennen* sind fast gleich lang, das Endglied ist nicht ganz so lang wie des nächstliegende und zeigt keine Spur von Annulierung. Die Haarbekleidung dieses Organs wird auf dem Endgliede kräftiger fast borstenähnlich. Die *Tibien* haben keine keulenähnliche Spürhaare; die Oberkralle ist unbewaffnet, die Unterkralle läuft in einem keulenähnlichen Haaranhang aus. — Des *Mucronalsegment* der Furcula ist lang, schmal und spitz, an der einen Kante feingesägt. Die *Farbe* des Tieres ist »violette, Scheitel, Stirn und eine feine Linie längs des Rückens hell, eine feine dunkle Linie zwischen den Augen.»

Vom Herrn Prof. O. M. Reuter in Finnland bei Lofsdal gefunden.

Sminthurus niger Lubbock. (Taf. I. Fig. 12.)

»*Niger papillis inter oculos pallidis. Unguiculus superior nudus. Tibiæ pilis 3—4 clavatis instructæ. Mucrones furculæ acuminati. Long* $^2/_3$ *mm.*»

1867, Smynthurus niger, Lubboch, Notes ou the Thys. P. III, p. 297.
Sminthurus » 1872, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 33.

Wird in grossen Mengen auf Blumentöpfen in Zimmern auf Gotland und in Upland gefunden (Tullberg). Ich habe sie ausserdem in Bohuslän bei Kusered in der Nähe von Grebbestad in einer Süsswassersammlung mit reicher Vegetation gefunden, ferner in Jämt-

land in einer Bucht des Kallsees 386 M. ü. d. M. und auf Åreskutan, teils in der Kieferregion, teils und zwar in einem einzigen Exemplar auf dem Gipfel des Berges. 1,470 M. ü. d. M.

Der Jenisejexpedition 1876 erhielt ein Exemplar aus Sibirien in den Nikandrowschen Inseln.

Übrigens aus Finnland (Reuter), England (Lubbock), Deutschland, Böhmen (Uzel), Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre), Ungarn (Tömösváry), Italien (Parona) und Sardinien (Parona) bekannt.

Sminthurus igniceps Reuter. (Taf. II. Fig. 17—19.)

»*Niger, opacus, subtiliter pilosus, capite, tubo ventrali, pedibus furcaque pallide flavis; capite lateribus pone oculos superne vel totis vittaque tenui utrinque inter apicem oculi et basin antennarum nigris, vitta lata media inter oculos parteque apicali capitis, antennis parteque inferiore segmenti minoris trunci flavoferrugineis vel fulvis; puncto minuto fuscescenti inter bases antennarum; antennis breviusculis articulo ultimo haud annulato; mucronibus furculæ acuminatis; tibiis pilis clavatis 3—4 instructis; unguiculo superiore undo. Long* $^2/_3$ *mm.*»

1878, Sminthurus igniceps, Reuter, Meddel Soc. Faun. et Flor. Fenn. VI, p. 203.
» » 1890, Id. Coll. in Cald. viv, p. 22.

Diese Art wurde erst von Reuter in Meddel. Soc. Faun. et Flor. Fenn. VI, p. 203, 1878 beschrieben und erschien später in einem kleineren Aufsatz: »Collembola in Coldariis viventia» in obengenannter Zeitschrift.

S. igniceps Reuter ist eine besonders schöne Art, die durch die Bildung der *Antennen* und der *Extremitäten* dem S. niger Lubbock recht nahe tritt. Sie ist an der charakteristichen Farbenzeichnung recht leicht wiederzuerkennen. — Der vordere Teil des Kopfes und die Antennen sind hell gelb, die ventrale Fläche des Körpers, die Furcula und die Extremitäten weiss und der Oberkörper sammetschwarz. Ausser in der Zeichnung unterscheidet sich die Art von S. niger Lubbock durch das Endglied *der Furcula*, dessen Ränder völlig glatt oder vielleicht mit fast unbemerkbaren Zähnchen versehen sind, während Lubbock's Form ganz deutliche Sägezähne besitzt.

Kommt auf Blumentöpfen vor. Ich habe sie Massenweise in mehreren Treibhäusern zu Upsala gefunden.

Ausserhalb Schwedens nur aus Finnland und Deutschland, Berlin (Reuter) bekannt.

Sminthurus Lubbockii Tullberg. (Taf. III. Fig. 1—4.)

»*Niger. Articulus quartus antennarum tertio non longior. Unguiculus superior vaginatus. In tibiis nullæ pilæ clavatæ. Mucrones breves. Long 1 mm.*

1872, Sminthnrus, Lubockii, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 38.
» Poppei, Reuter, Abhandl. Naturw. Ver. Bd. 9. Heft 2.

Diese Art ist zuerst von TULLBERG in »Sveriges Podurider» beschrieben worden. Die Beschreibung war nach einem einzigen in der Typensammlung des Museums zu Upsala vorhandenen Individuum ausgeführt. Obwohl dies verloren gegangen ist, bin ich jedoch in der Lage den von mir gefundenen Sminthuriden TULLBERG's obenstehender Art mit voller Gewissheit gleichstellen zu können. Die Bestimmung stützt sich nähmlich teilweise auf Vergleiche mit einem Exemplar das Prof. REUTER mir gütigst aus Finnland sandte und welches vorher von Prof. TULLBERG untersucht worden. Wie aus der Synonymik erhellt sehe ich die Art als identisch mit S. Poppei REUTER an. Das dem so ist, davon habe ich mich überzeugt durch Untersuchung von Typenexemplaren leztgenannter Art, die Prof. REUTER die Freundlichkeit hatte mir gleichfalls zuzuschicken.

Durch die Bildung des *Endsegmentes der Gabel* schliess sie sich dicht dem S. fuscus (LINNÉ) an. Dieses ist nämlich kurz, seitlich gesehen keilförmig und nur an einem Rande gezähnt. Die Dentalteile hingegen haben wesentliche Unterschiede aufzuweisen, die des S. fuscus (LINNÉ) sind nämlich mit zwei Paar »pili clavati» versehen während sie bei vorliegender Species ganz fehlen. Ausserdem lassen sich diese beiden Arten durch eine Menge anderer Merkmale von einander unterscheiden. So ist z. B. die Körperbekleidung bei S. Lubbockii dadurch ganz eigentümlich, dass sie aus kurzen, dicken, an der Spitze gezähnten Borsten bestehen. Die zwei äussersten Glieder *der Fühler* sind von gleicher Länge ungefähr, das dritte und die beiden inneren mit kurzen, feinen Haaren bekleidet. Bei S. fuscus (LINNÉ) ist das äusserste Gleid ungefähr eben so lang als die beiden nächsten zusammen, die mit langen, scharfen Borsten besetzt sind. Die Bildung des *Tarsus* betreffend sei hier bemerkt, dass »unguiculus superior» einen Kiel auf der Oberseite hat und wie bei S. fuscus (LINNÉ) mit einer »tunica pellucida» versehen ist, die jedoch erst nach dem Kochen mit verdünntem Glycerin oder kaustischem Alkali hervortritt. Dann zieht sich die Hülle allmählich herauf und legt sich am oberen Rande des Krallenglieder in Falten.

Diese Form habe ich in der Gegend von Skokloster in Upland gefunden, wo sie unter denselben Verhältnissen wie S. fuscus (LINNÉ) lebte. Sieht man diese beiden Arten in der Natur beisammen, so sind sie leicht zu unterscheiden. Durch die fast schwarze, opake Körperfarbe und die oft rein weissen Tibialspitzen erinnert S. Lubockii (TULLBERG) mehr an Papirius ater LINNÉ als an S. fuscus LINNÉ, der sich durch seine graubraune, glänzende Körperfarbe auszeichnet.

Ausserhalb Schwedens in Finnland und Deutschland (REUTER) gefunden.

Sminthurus Malmgrenii TULLBERG.

»Pilosus, violaceus. Articulus ultimus antennarum haud annulatus. Mucrones furculæ lati. Unguiculus superior nudus, unguiculo inferiore non longior. Tibiæ pilis clavatis destitutæ. Long $^1/_2$ *mm.»*

1876, Sminthurus Malmgrenii, TULLBERG, Collembola borealia, p. 30.

Von dieser Art giebt es eine zweifarbige Form, die in Schweden und Finnland allgemein ist und welche REUTER in seinen »Etudes sur les Collemboles» unter dem Namen

S. elegantulus beschrieben hat. Der typische, rein arktische S. Malmgrenii ist dagegen ganz rotviolett. — Da die Zeichnung des Tieres nicht von solcher Wichtigkeit ist, dass sie bei der Feststellung der Formen die eine als Hauptart, die andre als Varietät bestimmen dürfte, so habe ich den bei den descriptiven Zoologen gewöhnlichen Ausweg gewählt die zuerst beschriebene als Art aufzustellen.

Beim ausgewachsenen Tier ist das äusserste Glied der *Antennen* sehr schwach gewellt und ungefähr eben so lang wie die beiden vorgehenden zusammen. Was die Endkrallen der *Extremitäten* betrifft, so sind diese ganz eben so gebaut wie bei der folgenden Art und haben ein für bis jetzt bekannte skandinavische Sminthuriden ganz fremdes Aussehen. Die Oberkralle der beiden vorderen Beinpaare ist im Verhältnis zur minimalen Grösse des Tieres unförmlich lang, und sehr schmal. »Unguiculus inferior» ist grade, lang zugespitzt und in einem Fadenanhang endigend. Die Tarsalglieder des hinteren Extremitätenpaares sind kleiner und in ihrer Bildung etwas verschieden. Die Oberkralle ist breiter, die Unterkralle ist am oberen Rande stark konvex und mit einem kurzen Fadenanhang versehen. Die Dentalsegmente der *Furcula* sind an der Basis etwas angeschwollen und haben abwärts auf der Innenseite einen kleinen Fortsatz von der Chitinhaut in Form eines Dorns. Diesen habe ich auf allen von mir untersuchten Exemplaren angetroffen, woraus ich auf ein konstantes Auftreten desselben schliesse. Das Endsegment hat ungefähr denselben Bau wie bei nächstfolgender Art, was bei oberflächlicher Prüfung leicht zu Verwechselungen führen kann. Eine genauere Beobachtung zeigt aber, dass Verchiedenheiten vorhanden sind, wenn auch nicht besonders grosse. Bei beiden sind die genannten Gabelteile oval, fast löffelförmig, von einer dickeren Mittelpartie gebildet, von deren Seiten sehr dünne, gerundete, in dichten Falten aufeinander gelegte Chitinblätter ausgehen. Diese Blätter sind bei S. aquaticus Bourlet viel grösser als bei vorliegender Form, wodurch man sich leicht durch einen Vergleich der Abbildungen überzeugen kann. Fügt man hinzu, dass die Spitze des Segments bei S. elegantulus Reuter einen Einschnitt zwischen dem äusseren Chitinblatt und der Mittellamelle hat, dass diese immer violettgefärbt, während diejenige bei S. aquaticus Bourlet farblos ist so sind hiermit alle Differenzen angegeben.

Var. **elegantulus** Reuter. (Taf. II. Fig. 20, 21, 26.)

»*Pulchre violascenti roseus, subtiliter pilosus puncto inter antennarum bases maculisque ocularibus nigris, ore nigricante; thorace segmentoque magno abdominali vittis lateralibus, una utrinque in margine postico hujus segmenti conjunctis nec non macula magna dorsi ovali postice sæpe cum fascia marginis conjuncta obscure purpureis; ventre pedibus furculaque pallidis, dentibus furculæ basi tumidis, cetero æque latis, mucronibus ovalibus, antennarum articulo ultimo haud annulato. Long* $^2/_5$—$^2/_3$ *mm.*»

1880, Sminthurus elegantulus, Reuter, »Etudes sur les Collemboles», p. 20.
» » 1881, Reuter, Meddel. af Soc. F. et Fl. Faun V. 1, p. 203.

Die Farbe des Tieres betreffend haben die meisten meiner Exemplare die in Reuter's Diagnose angegebene Zeichnung. Variationen treten jedoch auf; bisweilen kann

das ganze grosse Abdominalsegment dunkel violett fast schwarz erscheinen. Bei jüngeren Individuen fehlt oft auch der dorsale Mittelfleck.

Die Hauptform wurde während der Jenisejexpedition 1875 auf Novaje Semlja. Tullberg giebt Sie auch von Spitzbergen und der Norsk-Inseln (beinahe 80° u. b.) an.

Eine grosse Anzahl Exemplare wurden auch bei der Vegaexpedition auf dem Bering-Insel eingesammelt.

Auf mehreren Stellen in Bohuslän, Upland und Jämtland habe ich die Varietät beobachtet. Zusammen mit folgender Art hält er sich auf der Oberfläche kleiner Wasserpfützen und anderer stehender Gewässer auf, wo sie lebhaft und mit ausserordentlicher Geschwindigkeit umherhüpft. Auch ist ja das Endsegment der Gabel für solche Sprünge, welche den Wasserspiegel als Ansatzpunkt haben, besonders geeignet.

Ist übrigens ausserhalb Schwedens nur in Finnland, Deutschland, Leipzig (Reuter) und Frankreich, Remiremont auf den Vogesen (Reuter) gefunden.

Sminthurus aquaticus Bourlet. (Taf. II. Fig. 22—25.)

»*Corpore flavescente, fronte nota nigra, dorso viridi. Long* $^2/_3$*—1 mm.*»

1843, Smynthurus aquaticus, Bourlet, Mém. sur les Podurelles, p. 58.
1881, » apicalis, Reuter, Etudes sur les Collemboles, p. 20.

Bourlet's Beschreibung obiger Art lautet folgendermassen: »D'un blanc plus ou moins teinté de jaunâtre; abdomen ovoïde; une tache noire, triangulaire, sur le front; dos d'un vert-bleuâtre; dernier article des filets caudaux, court, ovalaire; tubercules sous-abdominaux très saillants. Sur les plantes aquatiques, principalement sur les carex et les Lemna.» Reuter hat später in der Abhandlung Etudes sur les Collemboles diese Form unter den Namen S. apicalis beschrieben. Ich erlaube mir die Diagnose des letzt erwähnten Verfassers zum Vergleich wiederzugehen. »Abdomine subtilius et breviter nonnihil rigide albopiloso, lateribus utrinque pilis tribus longis excertis; segmento minore usque ad apicem fere æque latis, basi tumidiusculis, mucronibus sublanceolatis, sed late hyalinolimbatis unde forma late ovali, limbo radiatim striato, maculis ocularibus nigris, antennis articulo ultimo haud annulato, tibiis pilis 2—3 clavatis unguiculo superiore nudo, ochraccus vel fusco-ochraccus apice capitis et pedum nigris. Long $^1/_3$—1 mm.»

Die Grundfarbe ist gelbgrün. Ausser den schwarzen Flecken auf »apices capitis et pedum» kommt regelmässig ein solcher auf der Vorderseite des Kopfes in der Medianlinie abwärts von den Heftpunkten der Antennen vor. Auch kann man bei dem lebenden Tier einen lanzettenförmigen hell grünen Flecken, welcher dorsal liegt und sich über dem Vorderteil des grossen Abdominalsegments erstreckt wahrnehmen. Bisweilen wird das ganze Tier mit einem hellblauen durchsichtigen Ton überzogen. Diese Form constituirt.

Var. (*α*) **viridulus** REUTER.

Cæruleo-flavus, antennis pedibusque violaceis.

1890, Sminthurus apicalis var. viridulus, REUTER, in litteris.

Endlich kann das ganze Tier violettgefarbt sein und man erhält denn.

Var. (*β*) **levanderi** REUTER.

Totus violaceus.

1890, Sminthurus apicalis var. levanderi, REUTER, in litteris.

Die Hauptform habe ich oft bei Schöpfen auf stillstehenden Gewässern in Upland, Bohuslän und Jämtland erhalten. Ausserhalb Schwedens bekannt aus Finnland (REUTER), England (LUBBOCK), Franchreich (BOURLET) und Oestreich, in der Gegend von Wien (P. Löw). Die beiden finnischen Varietäten habe ich in Jämtland auf Åreskutan gefunden.

Die oben erwähnten zwei Arten sind für den Specialisten dadurch von besonderem Intresse, dass sie von REUTER als Object bei einigen biologischen Untersuchungen angewendet wurden, die geeignet sind die Funktionen des sogenannten Ventraltubus und die Frage über die Copulation der Collembola näher zu beleuchten und zu erörtern, und haben diese vielleicht dazu beigetragen der Lösung dieser schweren Probleme etwas näher zu treten. Ich habe Gelegenheit gehabt die Phänomene zu beobachten, welche REUTER in seinem oben citierten Aufsatz auseinandersetzt. So habe ich von S. elegantulus REUTER mehrere minimale Männchen mit für sexuelle Zwecke verwandelten Antennen erhalten. Auch habe ich mehrere Individuen paarweise mit den Antennen zusammenhängen sehen, grade so wie REUTER beschrieben. Die Richtigkeit der Beobachtungen des Verfassers »sur la fonction du tube ventral» bin auch ich im Stande zu bekräftigen. Ich habe ausserdem mehrere Mal dieselben Wahrnehmungen bei Papirius silvaticus TULLBERG gemacht. Die Hypothese, dass der Tropfen Flüssigkeit »une goutte d'eau» sein sollte, scheint mir doch etwas eigentümlich, denn vorausgesetzt, dass die Haare so besonders hygroskopisch wären, wie der Verfasser meint, so würde ja das Tier nach den Gesetzen der Physik leicht nass werden können. Dies ist indessen weder mit diesen Sminthuriden noch mit Collembola überhaupt der Fall. Im Gegenteil sind sie ganz unzugänglich für Nässe auf der Körperfläche. In Bezug hierauf weise ich auf LABOULBÈNE's Experiment mit Anurida maritima hin. Ferner erscheint es höchst unwahrscheinlich, dass die Sminthuriden, die ihr Dasein auf der Wasserfläche zubringen, zur Befriedigung ihres Angeblich grossen Wasserbedarfs einen ziemlich complicierten Prozess wiederholen zu müssen brauchten, da ja das Wasser direct durch den Mund aufgenommen werden könnte oder durch den Ventraltubus, insofern dieser als Reservoir für die Flüssigkeit fungiert. Sollte man nicht eher annehmen können, dass der Tropfen ein Öl ist, welches das Tier vor dem nassen Element schützt? Ich denke mir, dass man durch Aufsammeln einer solchen Flüssigkeit und durch sorgfältige Analyse derselben leicht zur Klarheit darüber kommen könnte.

Sminthurus cæcus Tullberg.

»*Albus, undique rufo-punctatus. Ocelli nulli. In tibiis nullæ pillæ clavatæ. Mucrones* $^3/_4$ *dentium longitudine æquantes. Long* $^2/_3$ *mm.*»

Lebt in Blumentöpfen. Mehrmals in Upland (Tullberg), (Auctor) gefunden.

Gen. II. PAPIRIUS, Lubbock.

Papirius ater (Linné).

»*Atro-rufus, antennis apice albis. Antennæ corporis longitudine. Unguiculus superior nudus. Long* $1^3/_4$ *mm.*»

1758, Podura atra, Linné. Syst. Nat. Ed. X. T. I, p. 608.
1872, Papirius ater, Tullberg. Sveriges Podurider, p. 34.

Ist in unserem Lande ziemlich spärlich in Upland und Smaland angetroffen (Tullberg). Ich habe diese Form vergebens in Jämtland gesucht, hingegen mehreren als in Upland gefunden. In Wärmland in dem Gegend von Filipstad habe ich ein Exemplar erhalten.

Ausserhalb Schwedens bekannt aus Finnland (Reuter), Dänemark (J. Ch. Fabricius), England (Lubbock), Deutschland (Burmeister, Uzel) und Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre).

Papirius fuscus (Lucas) Lubbock.

»*Atro-rufus. Ocelli in maculis pallidis positi. Undique pruinosus. Unguiculus superior nudus. Long* $1^1/_3$ *mm.*»

1840, Smynthurus fuscus, Lucas, Hist. Nat. anim. art.
Papirius » 1873, Lubbock Monogr. of the Coll. and Thys., p. 120.
1872, » cursor, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 34.

v. Dalla Torre äussert sich über diese Art folgendermassen: »Lubbock beschreibt diese Art mit dem citate: Podura fusca, non nitens Geoffroy (Hist. abr. insect.) und Smynthurus fuscus Lucas (Hist. nat. anim. artic.) und Gervais (Hist. insect apter.) und zieht seine eigene Art, Papirius cursor Lubbock (Trans. Linn. soc. 1862, p. 436) als synonym dazu. Es liegt demnach kein Grund vor, die Art, wie Tullberg (l. c. p. 34) thut, unter letzterem Namen zu beschreiben; sie hat vielmehr P. fuscus (Luc.) Lubb. zu heissen.»

Obwohl ich v. Dalla Torre's Vorschlag den alten Namen der Art wiedereinzusetzen, in jeder Hinsicht beitrete, so will ich gleichzeitig doch darauf hinweisen, das Lubbock erst in seinem Monograph of the Coll. and Thys. seine P. cursor mit der P. fuscus der älteren Auctoren identificiert und dass diese Arbeit nach »Sveriges Podurider» erschien. Tullberg weist auf Notes on the Thys. P. 1, p. 436 hin, wo P. cursor von Lubbock

als eine neue Art beschrieben wird. Die Frage scheint mir wohl angebracht, ob nicht obige und folgende Form zu einer Art zusammengefasst werden könnten. Das einzige unterscheidende Merkmal, das TULLBERG angiebt, ist die Farbe und das Vorhandensein von hellen Interocularflecken bei P. fuscus. Mir ist es indessen nicht gelungen lebende Individuen der Art zu sehen, weshalb ich sie bis auf weiteres als selbständig in der Artenserie stehen lasse. Ist nach TULLBERG in der Nähe von Gebäuden in Södermanland und auf Gotland gefunden worden.

Die Jenisejexpedition 1876 erhielt mehrere Exemplare in Sibirien bei Fatijanovskaja auf den Blättern einer Populus-Art.

Übrigens bekannt aus Finnland (REUTER), ? Dänemark (MÜLLER), England (LUBBOCK), Irland (TEMPLETON), Frankreich (GERVAIS), Deutschland, Böhmen (UZEL), Oestreich, Tirol (v. DALLA-TORRE), Ungarn (TÖMÖSVÁRY), Italien (PARONA), Sardinien (PARONA) und Tunis (PARONA).

Papirius silvaticus TULLBERG.

»*Obscure cinereo-rufus, papillis pallidis inter maculas oculares nigras, undique pruinosus. Unguiculus superior nudus. Long* $1^1/_2$ *mm.*»

1872, Papirius silvaticus TULLBERG, Sveriges Podurider, p. 34.

Schon früher aus der Umgegend von Upsala und auf Gotland bekannt, wo sie »ziemlich spärlich» vorkommt (TULLBERG). Ist eine der allgemeinsten collembolaformen Jämtlands. Von den untersten Stufen des Gebirges bis hinauf zur Baumgrenze trifft man sie allgemein unter herabfallenen Zweigen und andern auf der Erde befindlichen Gegenständen oft mit Sminthurus fuscus LINNÉ zusammen.

Der Jenisejexpedition 1875 erhielt ein Exemplar in einer der Briochowskij-Inseln in Sibirien.

Wird auch verzeichnet von Finnland (REUTER) und Sardinien (PARONA).

Papirius cloropus TULLBERG.

»*Ater, pedibus, furca, articulis duobos intimis antennarum viridibus. Ocelli inmaculis nigris positi. Unguiculus superior nudus. Segmentum ultimum abdominale non nullis setis robustis et obtusiusculis instructum. Long* $1^1/_3$ *mm.*»

1886, Papirius chloropus, TULLBERG, Collembola borealia, p. 31.

Die hervorragendste Merkmale der Art sind die grünliche Farbe der appendiculären Organe und vor Allem das Vorhandensein der »setæ robustæ» auf dem abdominalen Endsegment. Diesen beiden Kennzeichen wollte ich noch eines zufügen, das meines Erachtens vorliegenden Papiriden von seinen Verwandten P. silvaticus TULLBERG und fuscus LUCAS isoliert. Dieses liegt nämlich in der Bildung der Krallenglieder. »Unguiculus superior» ist bei beiden letztgenannten Arten besonders lang und schmal und mit zwei scharf markierten Zähnen versehen, die Unterkralle schliesst in einem langen, schön gebogenen,

keulenähnlichen Faden, Anhang ab. Bei P. chloropus TULLBERG dagegen ist die Oberkralle zehr kurz und breit, auch sind ihre Zähne nicht so stark ausgebildet, der Fadenanhang auf der Unterkralle ist ausserdem stark reduciert.

Die Jenisejexpedition 1875 erhielt mehrere Exemplare in Sibirien in der Nahe von Troitzkoj.

Papirius flavo-signatus TULLBERG.

»*Flavus; latera rubra et signaturis flavis ornata. Maculæ oculares nigræ. Macula nigra supra anum nulla. Unguiculus superior vaginatus. Long* $1^3/_4$ *mm.*»

1872, Papirius flavo-signatus, TULLBERG, Sveriges Podurider, p. 35.

Ist nach Tullberg eine in Södermanland und Upland allgemein vorkommende Form. Ich habe sie in wenigen Exemplaren im nördlichen Upland bei Löfsta angetroffen, niemals in Jämtland oder Bohuslän.

Übrigens bekannt aus Finnland (REUTER), Deutschland, Böhmen (UZEL) und Sardinien (PARONA).

Papirius rufescens REUTER. (Taf. III. Fig. 5—7.)

»*Pallidius vel obscurius rufescenti-ferrugineus, capite et plerumque etiam dorso trunci fere toto vel ejus parte anteriore pallidioribus; capite guttulis et lineolis pallidis, vertice linea longitudinali obscuriore inter oculos in punctum obscurum excurrente; dorso segmenti primi trunci lineis duabus parallelis longitudinalibus medium plerumque attingentibus vittam pallidam includentibus, parte posteriore obscure ferruginea guttulis minutis multiseriatis lateribusque lineolis pallidioribus signatis; maculis ocelliferis nigris; unguiculis superioribus versus apicem leviter arcuatis, apice sat obtuso imo medio in apiculum brevissimum constricto. Long* $1^1/_3$ *mm.*»

1890, Papirius rufescens, REUTER, Collembola in cald. viv, p. 23.

Ist sowohl durch ihre Farbe als auch durch den Bau der Tarsalglieder gut charakterisiert. Die Unterkralle des vorderen *Extremitetenpaares* scheint von der Seite her gesehen konkaviert, ist sehr schmal und setzt sich in einen schön gebogenen Fadenanhang fort welches der Spitze der Oberkralle überreicht. »Unguiculus inferior» der hinteren Extremitetenpaare ist hingegen von der Seite konvex, dick und läuft in einem kleinen fast geraden Fadenanhang aus.

Auf Blumentöpfen in Finnland, Helsingfors gefunden (REUTER.)

Papirius minutus (O. FABRICIUS).

»*Flavus; latera rubra et signaturis flavis ornata. Maculæ oculares nigræ. Macula supra anum nigra et subquadrata. Unguiculus superior vaginatus. Long* $1^1/_3$ *mm.*»

1783, Podura minuta, O. FABRICIUS, Dansk. Vidensk. Selsk. Skr. D. II, p. 307.
1835, Smynthurus signata, TEMPLETON, Thys. Hib., p. 9
1841, » ornatus, NICOLET, Rech. p. serv. à l'hist. des Pod, p. 83.
1841, » coulonii, Id Ibid. p. 84.
1872, Papirius minutus, TULLBERG, Sveriges Podurider, p. 35.

TULLBERG ist, meiner Meinung nach, in voller Recht, da er obige Art mit Smynthurus coulonii NICOLET identisch ansieht. Ich hatte das Vergnügen mehre Individuen von Herrn Prof. O. M. REUTER zu empfangen. Sie waren in der Gegend von Wien eingesammelt worden und zeigten alle eine ausnehmend schöne Zeichnung welche mit derjenigen die bei NICOLET's Abbildung zu sehen ist. Ohne Rücksicht zu nehmen auf dem karakteristichen Analflecken scheinen die nördlichen Individuen entweder jede dunkle Zeichnung ganz vermissen und werden dann hell gelbweiss, oder, wenn eine Zeichnung auftritt, giebt sie sich in einigen dunkelbraunen Strichen in den Seiten des grossen Abdominalsegments zu erkennen. In südlichen Gegenden kommt dagegen die von NICOLET mitgeteilte regelmässige Zeichnung zu voller Entwickelung. Auch NICOLET's S. ornatus hat meines Erachtens seine rechte Platz in der Synonymenliste obiger Art und scheint mir nicht mit dem von LUBBOCK in Monogr. of the Coll and Thys. beschriebenen Papirius ornatus identisch.

In unserm Lande allgemein in Schonen, Upland, und auf Gotland, auch in Småland gefunden (TULLBERG). Findet sich ebenso reichlich in Jämtland zusammen mit P. silvaticus TULLBERG unter Steinen und allerlei Gegenständen auf feuchten Stellen. Der höchste Punkt, wo die Art von mir gefunden wurde, ist der obere Teil der Birkenregion.

Übrigens gefunden in Norwegen, Glæsvær in der Gegend von Bergen (LÖNNBERG, JÄGERSKJÖLD), Finnland (REUTER), England (LUBBOCK), Irland (TEMPLETON), der Schweiz (NICOLET), Deutschland, Böhmen (UZEL), Oestreich, Tirol (v. DALLA-TORRE), in der Gegend von Wien (REUTER), Italien (PARONA) und Sardinien (PARONA).

Fam. II. ENTOMOBRYIDÆ.

Gen. III. TOMOCERUS.

Tomocerus vulgaris TULLBERG.

»*Antennæ corpore non longiores. Spinæ dentium simplices 12—16. Unguiculus superior dentibus 4—6 armatus, inferior muticus, lanceolatus. Long 4 mm.*»

1839, Macrotoma nigra, BOURLET, Memoire sur les Podures, p. 390.
1872, » vulgaris, TULLBERG, Sveriges Podurider, p. 36.

Obgleich es höchst wahrscheinlich ist, dass es obenstehende Art ist, welcher BOURLET den Namen Macrotoma nigra beigelegt, so glaube ich ihn doch hier nicht anwenden

zu dürfen, da der Auctor seine Beschreibung fast ausschliesslich auf den Farbencharakter gründete.

Allgemein in Upland, Wärmland, Östergötland, Westergötland, Småland, Schonen und auf Gotland (Tullberg). Auf verschiedenen Stellen Jämtlands habe ich diese Art unter Steinen, unter der Rinde alter Baumstümpfe und auf Pilzen erhalten.

Wurde auf mehrere Stellen in Sibirien während der Jenisejexpedition 1875 erhalten. So bei Dudino, Selivaninskoj, Goroschiskoje, Troitskoj, Baklanowskaja, Alinskaja, Surgutskoj, Insarovo und Vorogova.

Übrigens nur bekannt aus Finnland (Reuter), Schottland, Shetland (Reuter, Brook) Deutschland, Böhmen (Uzel) und Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre).

Tomocerus minutus Tullberg.

»*Antennæ corpore non longiores. Spinæ dentium simplices, decem vel undecim. Unguiculus superior dentibus duobus vel tribus armatus, inferior late lanceolatus. Long. 1.5 mm.*«

1876, Tomocerus minutus, Tullberg, Collembola borealia, p. 32.

Wurde während der Jenisejexpedition 1875 in Norwegen bei Lavangsfjeldet der Hindö gerade gegenüber, auf Novaja Semlja bei Besimanaja bay und in Sibirien im Süden von Verschininskoj gefunden.

Uzel giebt die Art aus Deutschland, Böhmen an.

Tomocerus lividus Tullberg.

»*Antennæ corpore non longiores. Spinæ dentium simplices, septem vel octo, intima parva. Unguiculus superior dentibus tribus instructus, inferior lanceolatus. Long 3 mm.*«

1876, Tomocerus lividus, Tullberg, Collembola borealia, p. 32.

Die Jenisejexpedition 1875 erhielt die Art in Sibirien bei Alinskaja und Nischnij Inbatskoj.

Tomocerus flavescens Tullberg.

»*Antennæ corpore non longiores. Spinæ dentium simplices 7—8, intima magna. Unguiculus superior dentibus 2 instructus, inferior lanceolatus. Long 4 mm.*«

1871, Macrotoma flavescens, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 36.

Sehr allgemein in unserem Lande. Findet sich in Upland, Wärmland, Östergötland, Schonen und auf Gotland, wird auch in Westergotland, Småland, Ångermanland und Jämtland angetroffen (Tullberg).

Ausserhalb Schwedens bekannt aus Norwegen (Schlegel), Finnland (Reuter), Frankreich, Remiremont in den Vogesen (Reuter) und Deutschland, Böhmen (Uzel).

Tomocerus plumbeus (Linné) Tullberg.

»*Antennæ corpore multo longiores. Spinæ dentium simplices 7—8, intima parva. Unguiculus superior pedum posteriorum duobus, anticorum tribus dentibus instructus, inferior acumine setiformi. Long 4 mm.*»

	1758	Podura	plumbea		Linné Syst. Nat. Ed. X, 1, p. 609.
		Macrotoma	»	1872	Tullberg Sveriges Podurider p. 37.
?	1776	»	longicornis		Müller Zool. Dan. Prod. p. 184.
?	1839	»	ferruginea		Bourlet Memoire sur les Podurelles p. 15.
?	1843	»	spiricornis		Id Memoire sur les Podurelles p. 15.

Uzel stellt diese Art Müller's Podura longicornis und zwei von Bourlet's Macrotoma-Formen nämlich M. ferruginosa und spiricornis gleich. Obgleich sich in den Beschreibungen genannter Verfasser nichts finden lässt, was einer solchen Annahme widerspräche, so lässt sich doch andererseits nichts mit Bestimmtheit über die Zusammengehörigkeit der Arten äussern, da jegliche Angabe über die Denticulation der Krallen und die Anzahl und Verteilung der »spinae dentium» fehlt. Die Form, welche Lubbock in Monogr. of the Coll. and Thys. als Macrotoma longicornis Müller verzeichnet hat und die er früher M. plumbea benannte, weicht von Tullberg's M. plumbea in so fern ab, als alle Krallenglieder der Extremitätenpaare mit drei Zähnen bewaffnet sind und die Anzahl der »spinae dentium» sich auf 9 beläuft. Auch scheint, wie schon früher von mir bemerkt wurde, die Art, welcher Lubbock später den Namen Linné's plumbea beilegte mit obiger identisch nicht zu sein, da sie sich unter Anderen dadurch auszeichnet, dass »the large claw of the extremity of the tarsus has six minute teeth on the under side».

Allgemein in Upland, Södermanland, Schonen und auf Gotland; findet sich auch in Westergötland und Småland (Tullberg). Ich habe die Art mehrfach in Jämtland auf den unteren Gebirgsstufen in Steinhaufen und Reisig angetroffen.

Wurde ausserhalb Schwedens verzeichnet von Finnland (Reuter), England (Brook), Deutschland, Böhmen (Uzel) und ? Ungarn (Tömösváry).

Tomocerus arcticus n. sp. (Taf. III. Fig. 8, 9.)

Antennae corpore non longiores. Spinae dentium simplices, septem vel interdum octo, intima parva. Unguiculus superior dentibus quatuor vel quinque instructus, inferior lanceolatus. Long circa 4 mm.

Unterscheidet sich von früher beschriebenen Arten der Gattung Tomocerus durch die Denticulation der *Krallen*. Auf allen Oberkrallen der Extremitätenpaare befinden sich abwechselnd vier und fünf Zähne; die Zahl ist aber nicht an ein gewisses Beinpaar gebunden, sondern scheint ganz regellos aufzutreten. So habe ich bei einem Individuum vier Zähne auf dem einen Krallenglied des einen Beines des vorderen Extremitätenpaares wahrgenommen aber fünf Zähne auf dem anderen; doch scheinen 4 Zähne auf allen das normale zu sein. In der Anordnung der *spinae dentium* schliesst sich T. articus an T. plumbeus (Linné), dadurch, dass man im innersten Winkel der Gabel eine grosse

durchsichtige Schuppe und danach die 7 à 8 Dornen in einer Reihe geordnet findet. Nach der Gabel zu nehmen die Dornen an Grösse zu; der äusserste sitzt etwas näher an Dentes als die vorhergehenden. Bei einem Individuum fand ich ausser den gewöhnlichen sieben noch einen dazu, der unten um Dentalteil in einer bedeutenden Entfernung von der eigentlichen Zahnreihe sass. Seiner Schuppen beraubt ist die Farbe des Tieres hellgelb. Die Vegaexpedition erhielt diese Art massenweise bei Pitlekaij im Tschuktsch-Lande.

Tomocerus tridentiferus Tullberg.

»*Antennæ corpore non longiores. Spinæ dentium trifidæ 10—11; unguiculus superior dentibus 5—6 armatus, inferior latus. Long 4 mm.*«

1872 Macrotoma tridentifera, Tullberg, Sveriges Podurider p. 37.

In unserm Lande nur in Upland, Södermanland und Östergötland gefunden (Tullberg). Habe sie niemals angetroffen.

Bekannt aus Finnland (Reuter), England (Brook) und Deutschland, Böhmen (Uzel).

Gen. IV. CYPHODERUS (Nicolet).

Cyphoderus albinus Nicolet.

»*Undique albus. Ocelli nulli. Unguiculus superior uno dente magno armatus. Long 1 mm.*«

1841 Cyphodeirus albinus Nicolet, Rech. p. serv. à l'Hist. des Podur. p. 67.
Cyphoderus » 1872 Tullberg, Sveriges Podurider p. 38.

Findet sich spärlich in Upland und auf Gotland (Tullberg). In Jämtland fand ich sie niemals, dagegen recht oft auf meinen Streifzügen in nördlichen Upland, dann immer unter Steinen zusammen mit Scolopendrella immaculata, Campodea staphylinus und einer roten Ameisen-Art.

Übrigens bekannt aus Finnland (Reuter), Dänemark (O. Fabricius), England (Lubbock), Frankreich (Gervais), der Schweiz (Nicolet), Deutschland, Böhmen (Uzel), Oestreich, Tirol (v. Dalla-Torre), Italien (Parona) und N. Amerika (Packard Jr).

Gen. V. LEPIDOCYRTUS Bourlet.

Ich glaube bis auf weiteres nur drei der obigen Gattung gehörende Arten als gut verzeichnen zu dürfen. Die beiden von Reuter in seimem Aufsatz, Coll. in Cald. viv (pp. 24 u. 25) beschriebenen L. pallidus und L. assimilis fasse ich als Farbenvarietäten von L. cyaneus Tullberg auf, da sich meiner Ansicht nach keine konstanten, morphologischen Verschiedenheiten finden lassen, auf welche eine Artenbegrenzung gegründet werden könnte. Die Bildung des Endsegments der Furcula ist bei allen Formen der Gattung

dieselbe, und die gegenseitigen Längenverhältnisse der Antennenglieder scheinen mir als Grundstützen einer Arteneinteilung allzu wechselnd.

Lepidocyrtus lanuginosus (Gmelin).

»*Pallide argenteo-ceneus, versicolor; squamis detritis flavus vel fulvus. Articulus tertius antennarum secundo brevior, quartus omnium longissimus. Long 1—2 mm.*»

1788 Podura lanuginosa Gmelin, Linnæi Syst. Nat. T. I, 6, p. 2911.
Lepidocyrtus lanuginosus 1872 Tullberg, Sveriges Podurider p. 38.

Äusserst allgemein in unserm Lande, findet sich in Jämtland, Wärmland, Upland, Södermanland, Östergötland, Småland, Schonen und auf Gotland (Tullberg). In Jämtland kommt eine Abart vor, welche sich durch den fast schwarzen Hinterkörper und dunkle Antennen auszeichnet. Seiner Schuppen beraubt ist das ganze Tier dunkel braungelb und dem Aussehen nach grösser und gröber als die Hauptform. Kommt allgemein auf Åreskutan vor und zwar von den untersten Stufen bis zu einer Höhe von 1,400 M. ü. d. M.

Die Vegaexpedition erhielt mehrere Exemplare dieser Art bei Irkajpi im Tschuktsch-Lande. Auch bekannt in Norwegen (Schlegel), Finnland (Reuter), England (Lubbock), Schottland, Orkney (Reuter), der Schweiz (Nicolet), Deutschland, Bremen (Reuter), Böhmen (Uzel), Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre) und Italien (Parona).

Lepidocyrtus cyaneus Tullberg.

»*Obscure cæruleo-æneus, versicolor; squamis detritis cyaneus, pedibus furcaque pallidioribus. Articulus tertius antennarum secundo brevior, quartus omnium longissimus. Long* $1^1/_2$ *mm.*»

1872 Lepidocyrtus cyaneus, Tullberg, Sveriges Podurider p. 39.

Nach Tullberg nur spärlich in den Wäldern Uplands, Smålands und auf Gotland vorhanden. Ich habe die Art auf mehreren Stellen in Jämtland wahrgenommen, ist aber hier bei weitem nicht so allgemein wie vorige Art. Kommt im Moos und unter der Rinde alter Bäume vor. Wird auch oft in Steingeröll auf Bergen und in verfallenem Gemäuer oder ähnlichen Stellen angetroffen.

Wurde während der Jenisejexpedition 1875 in Sibirien bei Kap Jefremov Kamen, Kap Sapotschnaja Korga und Vorogova und während der Vegaexpedition in Tschuktsch-Lande bei Pitlekaj angetroffen.

Findet sich auch in Norwegen (Schlegel), Finnland (Reuter), England (Lubbock), Frankreich (Geoffroy), Deutschland, Bremen (Reuter), Böhmen (Uzel) und Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre).

var. *α*) **assimilis** Reuter. (Taf. III. Fig. 10.)

»*Squamis detritis cyaneus, antennarum articulis duobus basalibus, secundi apice excepto, pedibus furcaque pallidis, coxis cyaneis; antennarum articulo tertio secundo æque*

longo, sed paullo graciliore, quarto duobus ultimis simul sumtis nonnihil breviore. Long 1 1/2 mm.»

1890 Lepidocyrtus assimilis, REUTER, Collemb. in cald. viv. p. 25.

Weicht von der Hauptform in so fern ab, dass die Körperfarbe in breiten Querbändern verteilt ist. (Siehe übrigens die Gesammtfigur!) Finnland auf Blumentöpfen (REUTER).

var. *β*) **pallidus** REUTER.

»*Argenteus, squamis detritis sat obsolete dilutissime cyanescens, dorso albidofasciatus; antennis dilutissime cyaneis vel fere albidis, furca albida; antennarum articulo secundo tertio paullulum longiore, quarto duobus præcedentibus simul fere æque longo; mucronibus furculæ bidentatis, dente primo a basi longius distante. Long 1 1/3 mm.*»

1890 Lepidocyrtus pallidus, REUTER, Collemb. in cald. viv. p. 24.

Scheint mir von der vorhergehenden nur durch ihre blassere Körperfarbe verschieden. Lebt auch auf Blumentöpfen. Finnland (REUTER).

Lepidocyrtus rivularis BOURLET.

»*Thorace minus elato, corpore fulvo-luteo, squamis nullis vel paucis. Long 1 1/2—2 mm.*»

1843 Lepidocyrtus rivularis, BOURLET, Mem. sur les Podurelles p. 17.
» albicans, REUTER, in litteris.

Bei Schöpfen auf Wiesen und Morästen erhält man unter anderen Insekten stets eine gelbliche Lepidocyrtus-Art, die sich von vorigen Formen dadurch trennt, dass ihre Schuppen die irisierende Belegung, welche innerhalb vorliegender Gattung so bezeichnend ist ganz vermissen. Ich habe geglaubt diese in BOURLET's L. rivularis wiederzufinden, wovon es heisst: »Corps d'un janue-ferrugineux, plus ou moins clair ou testacé en dessus, blanchâtre en dessous, ordinairement dépourvu d'écailles, ou tout au plus n'en ayant dans l'âge adulte que sur la tête et le thorax. — Sur les plantes aquatique et l'herbe des prairies, l'été et l'antomne». Ich halte es auch für wahrscheinlich dass diese Art mit L. albicans REUTER identisch sei. Die Exemplare derselben welche ich Gelegenheit hatte zu untersuchen schienen mir jedoch etwas heller, was von der Conservierung herrühren könnte.

Allgemein in unserm Lande in Upland, Jämtland und Bohuslän (ANETOR) sammt in Finnland (REUTER).

Gen. VI. CALISTELLA REUTER. (Taf. IV. Fig. 1—4.)

»*Mesonotum prominens. Segmentum abdominale quartum fere septies longius quam tertium. Antennæ dimidia corporis parte longiores, quadriarticulatæ. Ocelli 12; 6 in utroque latere capitis. Mucrones furculæ tridentati. Corpus dense pilosum, pilis claviformibus stipatis vestitum. Squamæ colore nivis vel argenti, fascias formantes.*»

Calistella superba REUTER.

»*Flava, capite, ore excepto, mesonoto disco dimidio basali lateribusque fere totis, metanoto segmentisque abdominis secundo et tertio fascia basali lata et in lateribus dilatata, nec non segmento abdominis quarto nigris, hoc quarta parte basali margineque apicali flavis, segmento quinto fascia transversali, furcula anali basi lineis duabus longitudinalibus, femoribus posticis annulis duabus, altera media, altera subapicali, antennisque corpori fere longitudine æqualibus annulo subapicali articuli secundi annulisque basali et apicali articulorum tertii et quarti nigris, articulo quarto duobus penultimis longitudine sub-æquali, obscurius rufescenti-testaceo. Long 2,5 mm.*»

1876 Degeeria? superba, REUTER, Cat. præc. pod. fenn. p. 85.

Diese ausnehmend schöne Form steht in REUTER's »Catalogus praecursorius Pod.» obgleich ohne Gattungsnamen verzeichnet. Meines brachtens ist man berechtigt gewisse Bedenken in Bezug auf den richtigen Platz der Form im System zu hegen. In vielen Hinsichten gleicht sie vollständig einem Lepidocyrtus. Übereinstimmungen zeigen sich im segmentalen Bau im Allgemeinen besonders im »Mesonotum prominens» und im Bau des Endsegments der Gabel. Indessen weisen andre Merkmale wie die Grösse des Tieres, die Länge und Articulation der Antennen und die eigentümliche Körperbekleidung, der Form einen selbständigen Platz in der Familie Entomobryidae an.

Das Tier übertrifft an Grösse bei weitem alle bekannten Arten der Gattung Lepidocyrtus BOURLET. Die *Ocellen* sind an der Zahl 12, 6 in jeder Seite des Kopfes. Von diesen zeichnen sich die zwei obersten durch ihre ausserordentliche Grösse aus. Bei der Gattung Lepidocyrtus BOURLET findet man 8 Ocellen in jeder Gruppe, die eine ganz andere gegenseitige Lage haben. In Bezug auf der *Körperbekleidung* sei erwähnt, dass das ganze Tier von einem sehr dichtem Pels, von kurzen Haaren gebildet, bedeckt ist. In jedem Körperringe findet sich ausserdem ein Bündel langer keulenförmiger Haare. Bei Lepidocyrtus beschränken sich diese Keulenhaare auf einer Reihe im Vorderrande des zweiten Thoracalsegments. Brieflich bin ich von Herrn Prof. REUTER unterrichtet worden, dass die Schuppen des lebenden Tieres eine Schnee oder Silberfarbe haben und dass sie hie und da in wirklichen Querbändern gelagert sind. Die *Antennen* sind etwas länger als der halbe Körper, die Endglieder derselben sind fast eben so lang wie die übrigen Glieder zusammen. Das erste Glied ist ganz gelb, das zweite mit dunklen Flecken an den Spitzen, das dritte hat eine dunkle Zeichnung in der unmittelbaren Nähe der Glieder und auf dem Endglied befinden sich zwei dunkle, ziemlich grosse Flecke in kurzer Entfernung von einander. Der *Kopf* ist mit Ausnahme des gelblichen Buccalteils ganz dunkel. Das erste *Thoracalsegment* wird von zweiten weit überstehenden, dessen oberes $^3/_4$ dunkel die Basis dagegen hell ist, ganz bedeckt. Um das dritte Thoracalsegment herum breitet sich eine dunkle fascia aus, die an den Seiten die ganze Breite des Segments einnimmt aber nach der Dorsalfläche zu schmäler wird. Von den *Abdominalsegmenten* ist das erste fast ganz klargelb, das zweite und dritte mit nach oben zu schmäler werdenden Querstreifen versehen und das vierte, grosse, grösstenteils dunkel;

nur am oberen Rande liegt ein helles Feld. Das fünfte ist fast ganz dunkel und das sechste hell. Die Coxalglieder der Extremitäten sind dunkel, die übrigen Glieder aber wie auch die Furcula hell. Jugendformen sind ganz gelb.

Reuter fand diese Form in Finnland, wo sie massenhaft auf Salix rosmarinifolia lebte.

Gen. VII. ENTOMOBRYA Rondani.

Entomobrya nivalis (Linné).

»*Flava, signaturis nigris distinctissimis, quæ numquam in medio segmenti quarti abdominalis fasciam transversam formant. Long 1 $^1/_2$ mm.*«

1758 Podura nivalis Linné, Syst. Nat. Ed. X, T. I, p. 609.
Degeeria » 1872 Tullberg, Sveriges Podurider p. 39.

Allgemein in Jämtland, Ångermanland, Wärmland, Upland, Södermanland, Östergötland, Westergötland, Småland und auf Gotland (Tullberg). Ich habe diese Art auf Vellistafjäll in Jämtland auf einer Höhe von 800 M. ü. d. M. angetroffen. War besonders zahlreich auf einem Holzstoss bei Tegefors. Lebt auch auf Schnee. Ist eine Form, die fast in der ganzen Collembola-Litteratur Erwähnung findet.

Bekannt in Finnland (Reuter), Dänemark (Müller, J. Ch. Fabricius), England (Brook), Schottland (Lina und O. M. Reuter), Irland (Templeton), Frankreich (Geoffroy, Bourlet) (Reuter hat sie bei Remirenout auf den Vogesen angetroffen), der Schweiz (Nicolet), Deutschland, in der Gegend von Bremen (Poppe, Reuter), Böhmen (Uzel), Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre), Ungarn (Tösmösváry), Nordamerika (Say, Packard Jr) und Kalifornien (Auctor).

Entomobrya muscorum Nicolet.

»*Flava, signaturis fusco-rubris, parum distinctis, quæ interdum in margine posteriore segmentorum, nonnumquam quoque in medio segmenti abdominalis quarti fascias confluentes transversas formant. Interdum fere nullæ signaturæ fuscæ. Long 1 $^1/_2$ mm.*«

1841 Degeeria muscorum Nicolet, Rech. p. serv. à l'Hist. des Podur. p. 75.
» » 1872 Tullberg, Sveriges Podurider p. 40.

Nach Tullberg allgemein in Upland, Wärmland, Södermanland, Östergötland, Småland, Schonen und auf Gotland. Habe sie auch in Bohuslän und Jämtland und zwar immer unter Steinen an feuchten Stellen angetroffen.

Ein Stück dieser Art wurde während der Jenisejexpedition 1875 in Sibirien bei Selivaninskoj gefunden.

Wird ausserdem von Finnland (Reuter), England (Brook), Schottland (Lina und O. M. Reuter), der Schweiz (Nicolet), Deutschland (in der Gegend von Bremen) (Poppe, Reuter), Oestreich, Tirol (Dalla Torre), Ungarn (Tösmösváry) und Italien (Parona) erwähnt.

Entomobrya arborea TULLBERG.

»*Flava, fascia angustissima subfusca in margine posteriore segmentorum, ante quam maculæ inæquales non confluentes sepissime reperiuntur. In medio quarti segmenti abdominalis fascia undulata valde distincta. Interdum tamen fere nullæ signaturæ fuscæ. Long 1 $^1/_2$ mm.*»

1872 Degeeria arborea, TULLBERG, Sveriges Podurider p. 40.

Kommt in grosser Anzahl auf der Rinde der Pappeln und Äpfelbäume in Upland vor (TULLBERG). Ich habe sie in Östergötland und Jämtland unter der Rinde von Birken gefunden.

Bekannt aus Finnland (REUTER), England? (BROOK), Deutschland, Bremen (POPPE, REUTER), Böhmen (UZEL).

Entomobrya multifasciata TULLBERG.

»*Flava vel straminea, fascia nigra lata in margine posteriore segmentorum omnium. In medio segmenti abdominalis quarti fascia transversa undulata distinctissima. Long 1 $^1/_2$ mm.*»

1872 Degeeria multifasciata TULLBFRG Sveriges Podurider p. 40.

Auf einem Mistbeet in Schonen und am Rande eines Morastes auf Gotland gefunden (TULLBERG). Ich habe einige Stücke dieser Art in Upsala und Umgebung getroffen, in einem Treibhause des hiesigen botanischen Gartens und auf einem Baum im Park Åsen. Sie scheint weit seltener bei uns als vorhergehende Entomobrya-Formen zu sein. Erhielt auch ein Exemplar aus Östergötland vom Herrn Schullehrer G. SÖRBERG.

Wurde von Finnland (REUTER), England (BROOK), Deutschland, Bremen (POPPE, REUTER), Böhmen (UZEL), Nordamerika (PACKARD JR) und Kalifornien (AUCTOR) verzeichnet.

Entomobrya spectabilis REUTER.

»*Flava, pilosa capite lateribus mesonotoque postice leniter in ferrugineum vergentibus, maculis capitis ocelliferis, marginibus meso- et metanoti, nec non segmentorum abdominis primi secundi, quarti et quinti, metanoto fere toto, limbo apicali segmenti abdominis secundi, fascia antica transversim regulariter rectangulari segmenti tertii lateribus abbreviata, fascia dentata pone medium segmenti quarti cum limbo laterali confluente et postice utrinque vittam curvatam emittente nigris; antennarum articulis ultimis duobus cyanescentibus. Long 1,5 mm.*»

1890 Entomobrya spectabilis, REUTER, Collembola in cald. viv. p. 25.

REUTER hat obige Form als eine Art der Gattung Entomobrya RONDANI angesehen. Auch sprechen ja der segmentale Bau des Rumpfes und der Antennen ebenso die Mangel

an Hautschuppen für diese Auffassung. Auf dem heutigen Standpunkt der descriptiven Collembologie, da man bei der Arteinteilung innerhalb dieser Gattung ausschliesslich aut den Farbencharacter angewiesen ist, scheint es mir indessen, als ob man berechtigt sein sollte die Zusammengehörigkeit obiger Form mit der Gattung Entomobrya in Zweifel zu ziehen. Sie weicht nämlich in vielen Hinsichten von hierhergehörenden Arten ab. So ist die *Haarbekleidung* des Körpers viel sparsamer und die tibialen Spürhaare haben ein ganz anderes Aussehen. Sie sind äusserlich fein, ein wenig gebogen und an der Spitze mit einer keulenförmigen Anschwellung versehen.

Bei einer typischen Entomobrya-Art hingegen sind diese Keulenhaare fast gerade und ziemlich dick, weswegen sie unter dem Mikroskope deutlich doppelkonturiert erscheinen. Eine eigentliche Anschwellung wird vermisst aber das Haar ist an der Spitze seitwärts ausgedehnt und quer abgeschneidet. Ferner ist das *Endsegment des Gabels* abweichend gebildet. Es ist grösser und hat den Bau, der die Gattung Lepidocyrtus Bourlet kennzeichnet, d. h. es ist dreigezahnt und hat den inneren Zahn dornförmig und rückwärts gerichtet. Von den Dentes gehen beiderseits zwei sehr lange gefiederte Borsten aus, wie es sich bei der Gattung Sinella Brook verhält. Betreffend die Farbe des Tieres halte ich für überflüssig auf eine nähere Erklärung der Form und Ausdehnung der dunklen Bänder und Flecke einzugehen, ich weise also nur auf die Abbildung hin, füge aber hinzu dass die Grundfarbe Gelbweiss, die Flecke blauschwarz sind und dass die Denticulation der Querband des grossen Abdominalsegments bei den von mir untersuchten Individuen nicht ganz deutlich hervortritt.

Diese Form wurde von Herrn Prof. O. M. Reuter in Treibhäusern zu Helsingfors gefunden und von Herrn Dr. E. Bergroth wird mir brieflich mitgeteilt, dass er dieselbe auch in einer Collembolasammlung aus Brasilien, mit deren Bearbeitung er augenblicklich beschäftigt ist, angetroffen hat.

Entomobrya albocincta Templeton.

»*Fusco-nigra capite pedibusque pallidioribus, fasciis in parte posteriore mesonoti et in parte anteriore segmenti abdominalis tertii albidis. Segmenta apicalia albida. Long 1,5 mm.*»

1835	Podura albocincta		Templeton Trans. Ent. Soc. Vol. I, p. 95.
	Entomobrya »	1883	(Templeton) Brook Lin. Soc. Journ. Vol. XVII, p. 279.
1873	Degeeria cincta		Lubbock Monograph of the Coll. and Thys. p. 162.

Templeton's Beschreibung über diese Art lautet: »Body oval, black, covered with long hoary hairs. Head subglobular, rather large, whitish, a little obscure anteriorly. Second thoracic ring with its apical half white; third abdominal ring with its basal half white. Antennae and legs pellucid» und Burmeister's kurze Diagnose: »fusco-nigra, capite pedibusque pallidioribus; fascia mesonoti postica albis». Diese beiden Charakteristiken weichen von derjenigen Brook's insofern ab, als die abdominale helle Fascia nach dem dritten Segment verlegt wird. Dass diese Verschiedenheit an und für sich wenig zu bedeuten hat, geht aus der Abbildung hervor, welche der Beschreibung beigefügt ist und auf welche Burmeister hinweist. Sie eignet sich gut für Brook's Beschreibung, denn

hier sind: »The three first abdominal segments black» und beim vierten ist: »The basal two thirds black and the upper third dark yellow».

Lubbock hat neben Templeton's Degeeria albocincta eine andere breit schwarzgegürtelte Art aufgenommen, welcher er den Namen cincta beilegt. Nach der Beschreibung und den in Monogr. of the Coll. and Thys. gegebenen Abbildungen scheint sie indessen mit erstgenannter identisch zu sein.

Ich habe die Art in Bohuslän in der Gegend von Grebbestad gefunden, wo sie ziemlich allgemein unter den Flechten auf den Klippen vorkommt.

Kommt auch in England (Lubbock, Brook), Irland (Templeton), Schottland (Reuter) und Deutschland, Böhmen (Uzel) vor.

Entomobrya corticalis Nicolet.

»*Flava; anteriore parte capitis, marginibus segmenti secundi tertiique thoracis, segmentis tertio, quinto, sexto abdominis totis, fascia transversa in medio quarti, lateribus primi secundique nigris. Long 1—1 $^2/_4$ mm.*»

1841 Degeeria corticalis Nicolet Rech. p. serv. à l'Hist. des Podur. p. 72.
» » 1872 Tullberg Sveriges Podurider p. 40.

Wird in Upland, Östergötland und auf Gotland angetroffen meistens in alten Baumstümpfen, doch auch unter vermodertem Laub (Tullberg). Ich habe sie in Jämtland in der Gegend von Åre Station in einem Steinhaufen und am Ullån unter der Rinde von Erlen angetroffen.

Bekannt aus Finnland (Reuter), der Schweiz (Nicolet), Deutschland, Bremen (Poppe, Reuter), Böhmen (Uzel), Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre) und Italien (Parona).

Entomobrya marginata Tullberg.

»*Fusco- vel cinereo-rufa, margine posteriore segmentorum nigro, nulla fascia transversa in medio segmenti abdominalis quarti. Long 1 $^1/_2$ mm.*»

1872 Degeeria marginata, Tullberg, Sveriges Podurider p. 41.

Findet sich in Nadelwäldern auf Gotland und in Upland (Tullberg). Habe sie von Bohuslän und Östergötland. Wurde ausserhalb Schwedens aus Finnland (Reuter), Deutschland, Bremen (Poppe, Reuter), Böhmen (Uzel) und Kalifornien (Auctor) erwähnt.

Entomobrya maritima Reuter.

Griseo-violacea, fasciis in segmentibus trunci nullis. Antennæ, articulis tertio et quarto obscure violaceis. Long 1,5 mm.

1890 Entomobrya maritima, Reuter, in litteris.

Die Farbe des *Rumpfes* dieser Art ist grau, ein wenig in violett fallend. Gleicht also am meisten E. marginata Tullberg, von welcher sie durch den Mangel an Quer-

bändern wohl verschieden ist. Das *Kopf* ist hellgelb. Die Basalglieder der *Antennen* sind von dunkelblauen Ringen umgeben; das zweite Glied ist gelb mit violetten Rändern und die beiden nachfolgenden Gliedern sind ganz blau-violett. Die *Extremitäten* und der Gabel sind ungefarbt. Diese Art scheint auch mit Rücksicht auf ihrer Lebensweise von den übrigen wohl getrennt. Sie lebt unter Steinen an den Meeresküsten.

In Finnland och Åland gefunden (Reuter).

Entomobrya lanuginosa Nicolet.

»*Livida, fasciis in segmentibus trunci nullis. Long 1,5—2 mm.*»

1843 Degeeria lanuginosa Nicolet Rech. p. serv. à l'hist. d. Pod. p. 74 (Pl. 8, f. 8).

Diese Art, gut charakterisiert durch ihre hellgrüne Grundfarbe und das Nichtvorhandensein truncaler Querbänder wurde von Reuter in feuchten Stellen in Finnland bei Kyrkslätt und in der Gegend von Åbo sammt in Schweden auf Dalarö gefunden.

Auch verzeichnet von England (Lubbock, Brook), der Schweiz (Nicolet), Deutschland, Böhmen (Uzel), Ungarn (Tömösváry) und Sardinien (Parona).

Gen. VIII. SIRA Lubbock.

Sira Buskii Lubbock.

»*Obscure cæruleo-æuea, versicolor; squamis detritis cyanea, parte posteriore capitis badia, pedibus stramineis. Long 1 $^1/_2$ mm.*»

1870 Seira Buskii Lubbock Notes ou the Thys. P. IV, p. 280.
Sira » 1872 Tullberg Sveriges Podurider p. 41.

In Upsala in einem Garten angetroffen, in Östergötland, Småland und auf Gotland (Tullberg). Hingegen weder in Jämtland noch in Bohuslän.

Wurde in Sibirien auf den Nikandrowschen Inseln, bei Niculina und Turukansk während der Jenisejexpedition 1876 gefunden.

Ist ausserdem verzeichnet aus Norwegen Trondhjem (Schlegel), Finnland (Reuter), England (Lubbock), Deutschland, Bremen (Reuter), Böhmen (Uzel), Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre), Ungarn (Tömösváry) und Italien, Ligurien (Parona).

Sira elongata (Nicolet).

»*Plumbea; squamis detritis pallida, maculis nigris in abdomine. Long 1 $^1/_2$ mm.*»

1841 Degeeria elongata Nicolet Rech. p. serv. à l'Hist. des Podur. p. 73.
Sira » 1872 Tullberg Sveriges Podurider p. 41.

Ist nach Tullberg ziemlich allgemein in Upland und Södermanland, wo sie innerhalb und ausserhalb der Wohnhäuser vorkommt. Ich habe ein Exemplar von Jämtland,

das ich in der unteren Kiefernregion auf Åreskutan erhielt. — In Tschuktlande bei Irkajpi während der Vegaexpedition angetroffen.

Bekannt aus Finnland (Reuter), England (Lubbock), der Schweiz (Nicolet), Deutschland (Böhmen) (Uzel), Ostreich, Tirol (v. Dalla Torre) und Italien (Parona).

Gen. IX. SINELLA Brook. (Taf. IV. Fig. 5—8.)

Mesonotum non prominens. Segmentum abdominale quartum triplo longius quam tertium. Antennæ demidiam corporis partem longitudine fere æquantes, quadriarticulatæ, articulo ultimo proximo fere duplo longiore. Ocelli 4—12 in maculis nigris positi. Unguiculus superior denticulis quattuor, quorum intimum alia magnitudine superat, armatus, unguiculus inferior inermis, lanceolatus. Pili clavati in tibiis nulli. Mucrones furculæ denticulis duobus atque setis spini-formibus duobus lateralibus instructi. — Squamæ nullæ.

Die Gattung wurde von George Brook im Jahre 1882 aufgestellt. Da ich mich veranlasst sah weiter unten noch eine hierher gehörende Art mitzunehmen, so können einige der von Brook angegebenen Merkmale nur auf die von ihm beschriebene Art Anwendung finden. Die Gattung erhält daher eine weitere Diagnose. Folgende Merkmale sind von Bedeutung. Die *Antennen* sind viergliedrig; ihr »articulus ultimus» ist fast doppelt so lang wie das vorhergehende Glied, das wiederum kürzer ist als das zweite. Hierdurch nähert sich die Gattung Lepidocyrtus Bourlet, von welcher sie sich aber sogleich durch »mesonotum non prominens» trennt. *Unguiculus superior* ist mit 3 denticuli bewaffnet deren innerster besonders gross ist. Die Lage der kleineren Zähne ist oft schwer zu entscheiden, da sie nach Brook's Angabe »sometimes are very indistinct and only appear as an uneveness in the margin». Unmittelbar bei dem grossen Zahn sitzt doch immer ein völlig ausgebildeter, der, wie sich bei scharfer Stellung des Microskopes sehen lässt, an der Seite der Kralle eingefügt zu sein scheint. An einem Präparat glaubte ich zu entdecken, dass auch auf der andern Seite ein dem entsprechender Dorn sitzt, wonach sich also auf der Innenseite drei neben einander stehende, von dem unteren Rande des Krallengliedes ausgehende Zähne und ein einzeln stehender, näher an der Spitze der Kralle befinden sollten. *Keulenhaare* in den Tibien werden vermisst. *Die Gabel* scheint Mucrones aus drei isolierten Spitzen bestehend zu haben; die mittlere derselben ist die unmittelbare Fortsetzung der dentes und trägt 3 Zähne. Die Seitenspitzen die vom untersten Teil der Dentes ausgehen und dieselbe Länge wie das eigentliche Mucronalsegment haben, bestehen aus ein Paar steifen, gewimperten Borsten und sind eigentlich nichts anderes als eine Fortsetzung der borstenähnlichen Haarbekleidung, welche die Furcula der ganzen Länge nach bedeckt; die Endhaare sind nur stärker entwickelt und dadurch borstenähnlich geworden. Die *Haarbekleidung* des Rumpfes ist besonders auffallend, sie besteht aus aufrechstehenden, kräftigen dicht gewinnperten Keulenhaaren, die auf dem Thoracalsegment und dem abdominalen Endsegment dicht gepackt stehen.

Sinella curviseta Brook.

Albida vel fulva, signaturis haud perspicuis ferrugineis. Ocelli 4, quorum 2 in utroque latere capitis, in maculis quatuor nigris positi. Long 2 mm.

1882, Sinella curviseta, Brook, Lin. Soc. Journ. Zool. Vol. XVI, p. 541.

Von dem Colorit des Tieres sagt Brook: »Young and immature specimens are of a uniform pale yellow colour, paler on the spring and legs». Bei älteren Formen kommt eine gelbbraune Fleckenzeichnung dazu und ausgewachsene Individuen sind »of a uniform fulvous brown colour, excepting the central portion of the posterior part of the mesothorax and the metathorax and the upper central portion of the first abdominal segment. The third segment of the antennæ is often fulvous.» Ähnelt bei flüchtiger Betrachtung Templetonia nitida (Templeton), an welcher sie aber durch die Articulation der Antennen, die gegenseitigen Grössenverhältnisse der Rumpfsegments und mehrere andre Merkmale abweicht.

Bekannt aus Finnland (Reuter) und England (Brook).

Sinella myrmecophila Reuter.

Fusco-viridis, signaturis albidis. Ocelli 12, quorum 6 in utroque latere capitis, in maculis duobus nigris positi. Long 3 mm.

1884, Entomobrya myrmecophila, Reuter, Soc. pro Faun. et Flor. fenn., p. 179.

Bei der Februarzusammenkunft 1884 in Soc. pro Faun. et Flor. Fenn. zu Helsingfors teilte Prof. O. M. Reuter einen Beitrag zur Kenntnis von Finnlands Collembola mit.

Unter den neuen Formen befand sich auch obige, die Reuter als zur Gattung Entomobrya gehörend bezeichnete. Jedoch haben meine Untersuchungen derselben zu einem anderen Resultat geführt. Ich fand, dass das Tier alle für die Gattung Sinella wichtigeren Merkmale besass, ausser denen, welche die Anzahl und Verteilung der Ocellen betreffen. Jederseits liegen sechs *Ocellen* und zwar auf einem ziemlich kleinen, ovalen, schwarzen Fleck. Der Körper ist hell bläulich mit eingestreuten gelbweissen Linien und Punkten. Die *Antennen* sind dunkelblau und die *Extremitäten* teils blau teils ganz farblos. Die *Furcula* ist der ganzen länge nach farblos.

Nur bekannt aus Finland (Reuter).

Gen. X. ORCHESELLA Templeton.

Orchesella cincta (Linné) Lubbock.

»*Flavo- et fusco-variegata, fascia flava in segmento abdominis secundo, nigra in quarto; vel nigra, maculis albis, fasciam in secundo segmento abdominis formantibus, undique nitida. Articulus primus et tertius, cum basi articuli secundi antennarum fusci vel nigri; apex articuli secundi flavus vel albus. Long 4 mm.*»

1872, Orchesella cincta, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 42.

Allgemein in mittleren Upland, Östergötland, Småland, Schonen und auf Gotland (Tullberg). Ich habe sie ausserdem im nördlichen Upland, in Bohuslän und Jämtland wahrgenommen. In letzterer Landschaft ist die dunkle Variation vorherrschend. Man findet sie häufig in alten Laubhaufen, verwittertem Gestein etc.

Während der Expedition nach Grönland im Jahre 1871 wurde ein einziges Individuum auf New Foundland bei St. Johns angetroffen (Tullberg). Übrigens bekannt aus Norwegen (Ström), Finnland (Reuter, Sahlberg), Dänemark (J. Ch. Fabricius), England (Lubbock), Irland (Templeton), Franckreich (Geoffroy, Bourlet), der Schweiz (Nicolet), Deutschland (Burmeister, Uzel), Oestreich Tirol bei ener Höhe von 1,000 Met. ü. d. M. (Dalla Torre); die dunkle Form wurde von Reuter in der Gegend von Wien gefunden; Ungarn (Tömösváry), Italien, Ligurien (Parona) und Nordamerika (Packard j:r).

Orchesella rufescens Lubbock ~~Tullberg~~.

»*Fulva, signatures rubro-violaceis vel fusco-rubris, quæ sæpe in segmento quarto abdominis confluunt neque umquam in ceteris segmentis fascias transversas formant. Caput interdum subfuscum. Articulus primus, tertius et quartus cum basi articuli secundi antennarum sæpissime fusco-rubri. Long 4 mm.*»

1862, Orchesella rufuscens, Lubbock, Notes on the Thys. P. II, p. 582.
» » 1872, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 43.

Kommt allgemein in Nadelwäldern und Gehölzen in Ångermanland, Wärmland, im nördlichen Upland, Södermanland, Östergötland, Westergotland und Småland vor (Tullberg). In Jämtland habe ich die beiden Formen dieser Art getroffen. Ich fand sie bei Tegefors auf einen Holzstoss, an den Ufern des Ånnsees unter Steinen in einem Gebüsch und auf mehreren Stellen innerhalb der Kiefernregion auf Åreskutan, Renfjället und Snasahögarne unter Holzstücken, herabgefallenen Zweigen u. s. w. Ich habe ein Exemplar aus der Weidenregion. Wurde von Herrn Prof. Chr. Aurivillius auch in Jämtland gefunden.

Ist ausser Schweden bekannt aus Norwegen, Trondhjem (Schlegel), Finnland (Reuter), England (Lubbock), Deutschland (in der Gegend von Bremen von Herr Dr. Poppe gefunden; Der Herr prof. Reuter hat die helle Form bei Berlin getroffen), Ungern (Tömösváry) und Kalifornien (Auctor).

Orchesella spectabilis Tullberg.

»*Straminea, signaturis nigris, quae sæpe in segmento tertio thoracis et in segmento secundo quartoque abdominis fascias transversas formant. Caput saepe subfuscum. Articulus secundus, tertius et quartus antennarum semper straminei. Long 3 mm.*»

1872, Orchesella spectabilis, Tullberg Sveriges Podurider, p. 43.

Uzel stellt Tullberg's O. spectabilis und Reuter's mellanocephala gleich. Wenn auch die Artbegrenzung in dieser Gattung, wo man nur auf die Farbenzeichnung angewiesen ist bisweilen der Willkür überlassen werden muss und man daher Gefahr läuft

allmählich eine Menge Arten in der Litteratur zu sehen, deren Bestimmung nur von einer unbedeutender Variation in der Zeichnung des Tieres herrührt, so glaube ich dennoch nicht Uzel's Ansicht beitreten zu dürfen, welcher alle drei Formen zu einer zusammenfasst. Ich habe nämlich in Upland ganze Kolonien von Orchesella spectabilis Tullberg gefunden, wo alle Individuen ausnahmslos mit breiten Querstreifen über dem zweiten Thoracal- und zweiten Abdominalsegment versehen waren, was man niemals bei O. rufescens Lubbock und ihren Abarten finden wird. Von Orchesella melanocephala Nicolet habe ich ein Exemplar aus Finnland gesehen, das mit Nicolet's Gesammtfigur vollständig übereinstimmte. Über die Selbständigkeit derselben lässt sich aber, nur auf dieses einzige Exemplar gestützt, kein Urteil abgeben.

Findet sich in Upland, Södermanland, Östergötland, Småland, Schonen, auf Gotland und in Jämtland (Tullberg). Ausser Schweden nur in Finnland mit Sicherheit bekannt (Reuter).

Orchesella bifasciata Nicolet.

»*Lurida, fasciis transversis in segmento secundo tertioque abdominis nigris.*«

1841, Orchesella bifasciata, Nicolet, Rech. p. serv. à l'Hist. des Podur., p. 80.
» » 1872, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 44.

Ist im mittleren Schweden eine der allgemeinsten collembolaformen. Findet sich in Ängermanland, Upland, Värmland, Östergötland, Westergotland, Småland, Schonen und auf Gotland (Tullberg). Merkwürdigerweise fand ich sie niemals in Jämtland. Lebt unter Moos auf Bergen.

Bekannt in Finnland (Reuter), Dänemark (O. Fabricius), der Schweiz (Nicolet), Deutschland (in der Gegend von Bremen) (Poppe, Reuter) und in Böhmen (Uzel), Italien (Parona).

Gen. XI. TEMPLETONIA Lubbock.

Templetonia nitida Templeton.

»*Albo-argentea; squamis detritis pallida, rufo-punctata. Unguiculus superior uno dente armatus. Long 1—2 mm.*«

1835, Podura nitida, Templeton, Thys. Hib., p. 94.
Templetonia » 1862, Lubbock, Notes on the Thys. P. II, p. 596.
» » 1872, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 44.

Upland, Schonen und auf Gotland (Tullberg). Ich habe einige Exemplare aus Jämtland. Diese Form lebt in der Erde in Blumenbeeten, unter feuchten Steinen und Holzstücken.

Ist verzeichnet aus Finland (Reuter), Dänemark (Müller), England (Lubbock), Frankreich (Bourlet), Deutschland, Böhmen (Uzel), Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre) und Italien (Parona).

Gen. XII. CORYNOTHRIX Tullberg.

Corynothrix borealis Tullberg. (Taf. IV. Fig. 9—11.)

»*Mesonotum non prominens. Segmentum quartum abdominale tertio vix longius. Antennæ capite duplo longiores, quadriarticulatæ. Mucrones furculæ perparvi, denticulis duobus armati. Dorsum pilis clavatis dense instructum. Squamæ nullæ. Cæruleo-canescens vel persæpe fusco-viridis. Long 1.5 mm.*»

1876, Corynothrix borealis, Tullberg, Collembola borealis, p. 33.

Diese zehr interessante Gattung wurde von Tullberg in seinem Aufsatze: Collembola borealia aufgestellt. Sie bildet ein deutliches Verbindungsglied zwischen dem Entomobrya-Typus einerseits und dem Isotoma-Typus andrerseits. Dem ersteren schliesst sie sich durch die Körperbekleidung und die Bildung der Gabel, dem letzteren durch den segmentalen Bau des Rumpfes an.

Der Jenisejexpedition 1875 erhielt diese Form auf Novaja Semlja bei Besimanaja bay und Kostin scharr sammt auf der Halbinsel Jalmal.

Zwei Exemplare wurden auch auf Hvitön von der Vegaexpedition angetroffen.

Gen. XIII. ISOTOMA Bourlet.

Da die Diagnosen älterer Auctoren fast ausschliesslich auf den Farbencharakter gestützt und oft auch so allgemein gehalten sind, dass sie auf mehrere, freilich äusserlich einander gleichende, aber doch morphologisch wohl getrennte Arten zur Anwendung gebraucht werden können so ist es nicht zu verwundern, dass spätere Verfasser bei ihren Versuchen die Formen ihrer Vorgänger zu bestimmen nicht immer zu völlig übereinstimmenden Resultaten gekommen sind. Ich habe obiger Gattung besondere Aufmersamkeit gewidmet und gefunden, dass hier vielleicht mehr als in irgend einer anderen grosse Verwirrung herrscht, weshalb ich ein Ordnen und Fixieren hierhergehörender, wechselnder Formen für notwendig hielt. Dass gerade in der Gattung Isotoma eine Verwirrung infolge oben angegebener Ursachen entstehen konnte, findet seinen Grund namentlich in der grossen Variation der Farbenzeichnung, sowie auch in dem Umstande dass diese Variation bisweilen bei zwei Arten in ganz derselben Richtung gehen kann.

Wenn man die Gattung Isotoma in den beiden fast gleichzeitig erschienenen, gegenwärtig hervorragendsten Arbeiten in der Collembologischen Litteratur nämlich Lubbock's »Monograph of the Collembola und Thysanura» und Tullberg's »Sveriges Podurider» studiert, so findet man bei beiden Verfassern wesentliche Verschiedenheiten in der Auffassung der Formen älterer Auctoren. Besonders gilt dieses von swei unsrer gewöhnlichsten Arten. Die Formen, welche Tullberg unter dem Artnamen Isotoma palustris (Gmelin) mit zwei Abarten viridis Bourlet und fusca Nicolet zusammenführt, hat Lubbock auf nicht weniger als acht besondere Arten verteilt. Meiner Ansicht nach hat man einerseits zwei

gleichlaufende Formserien mit einander vermischt und andrerseits den Charakter, der im Colorit des Individuums liegt, überschätzt, wodurch man verleitet wurde einige Formen, die nur als Abarten Bedeutung besitzen können, als selbständige Arten aufzuführen.

Zur Bildung einer klaren Übersicht erlaube ich mir hier die Aufstellung der beiden Verfasser hinsichtlich der betreffenden Formen neben einander zu stellen.

Tullberg.	Lubbock.
Isotoma palustris (Gmelin).	*Isotoma palustris.*
Podura aquatica cinerea De Geer.	Podura aquatica cinerea De Geer.
» palustris Müller.	» palustris Müller.
» palustris (Gmelin).	» Stagnorum Templeton.
» aquatica grisea De Villers.	» grisea Burmeister.
Isotoma bifasciata Bourlet.	» palustris Bourlet.
» trifasciata Id.	Aetherocerus aquaticus Id.
Desoria riparia Nicolet.	
Isotoma riparia Id.	*Isotoma aquatilis.*
» trifasciata Lubbock.	Isotoma aquatilis Müller.
» palustris var. riparia Tullberg.	» trifasciata Bourlet.
	» bifacsiata Id.
Var. α viridis Bourlet.	Desoria riparia Nicolet.
Isotoma viridis Bourlet.	Isotoma lineata Lubbock.
» cærulea Id.	
Desoria cylindrica Nicolet.	*Isotoma viridis.*
» viatica Id.	Podura viridis Müller.
» pallida Id.	Isotoma viridis Bourlet.
» ebriosa Id.	» cærulea Id.
» annulata Id.	Desoria virescens Nicolet.
Isotoma anglicana Lubbock.	» pallida Id.
» palustris var. unicolor Tullberg.	Heterotoma chlorata Gervais.
» » var. annulata (ad part.) Id.	Isotoma Desmarestii Id.
Var. β fusca (Nicolet).	*Isotoma arborea.*
Desoria fusca Nicolet.	Podura arborea nigra De Geer.
Isotoma palustris var. annulata (ad part.) Tullberg.	» arborea Linné.
	» fuliginosa Templeton.
	Isotoma arborea Bourlet.
	» rubricauda Id.
	Desoria cylindrica Nicolet.
	» pallida Id.
	» ebriosa Id.
	Podura arborea Linné.

Isotoma viatica.

Podura viatica Linné.
La Padure noire terrestre Geoffroy.
Desoria viatica Nicolet.
Podura » Lucas.

Isotoma anglicana.

Isotoma anglicana Lubbock.

Isotoma annulata.

Desoria annulata Nicolet.

Isotoma fusca.

Desoria fusca Nicolet.

A. Dentes Furculæ Acuminati.

Isotoma viridis Bourlet.

(Taf. V. Fig. 1—5 u. Taf. VI. Fig. 1, 2.)

Corpus, setis plumiformibus, quæ precipue in segmentis ultimis abdominis magnitudine exstant, vestitum. Antennæ capite fere duplo longiores, articulis tribus ultimis inter se longitudine æqualibus. Ocelli 16, quorum 8 in utroque latere capitis. Segmentum tertium abdominale longius quam quartum. Unguiculus superior dente uno exteriore, dentibusque duobus interioribus armatus; unguiculus inferior unidenticulatus. Denticuli mucronum tres, alius juxta alium insertus. Long 4—5,5 mm.

Obenstehende Art, die unser grösster Repräsentant der Gattung Isotoma ist, lässt sich leicht von der nachfolgenden durch die *Körperbekleidung*, so wie durch die Bildung des *Tarsus* und das Endsegment der *Furcula* unterscheiden. Sie zeichnet sich durch grosse individuelle Variation in der Zeichnung aus. Man kann ausser der Hauptform wenigstens drei gut begrenzte Varianten wahrnehmen.

Forma principalis. (Taf. V. Fig. 1.)

Fusco-viridis vel fusco-rubra vel persæpe nigra, lineis longitudinalibus in dorso nullis, signaturis luteo-albis minimis præcipue in segmentis thoracalibus secundo tertioque atque in segmento abdominis quarto. Long 4—5 mm.

1778, Podura viridis, Gmelin, Linnæi, Syst. Nat. Ed. XIII, p. 2910.
Isotoma » 1839, Bourlet, Mém. sur les Podures, p. 401.
Podura » 1843, Id, Mém. sur les Podurelles, p. 24.
Isotoma » 1844, Gervais, Hist. Nat. des Ins. Apt. III, p. 433.
1841, Desoria cylindrica, Nicolet, Rech. p. serv. à l'Hist. des Pod, p. 60.
» » viatica, Id, Rech. p. serv. à l'Hist. des Pod., p. 61.

1841, Desoria pallida, NICOLET, Rech. p. serv. à l'Hist. des Pod., p. 61.
» » ebriosa, ID, » » » » » » »
» » annulata, ID, » » » » » » »
? » » fusca, ID, » » » » » » 62.
1844, Heteroma chlorata, GERVAIS, Hist. Nat. des Ins. Aptères III. p. 421.
1862, Isotoma lineata, LUBBOCK, Notes on the Thys. part. II, p. 597.
1871, » palustris, TULLBERG, Fört. öf. Sv. Podur., p. 151 (ad partem).
» » 1872, ID, Sveriges Podurider, p. 46 (ad partem).
» » 1876, ID, Collembola borealia, p. 35.
1873, » anglicana, LUBBOCK, Monograph of the Coll. and Thys., p. 171.
» » tricolor, PACKARD, jr, Fiff. an. Rep. of The Trust. of the Peub. Acad. of science, p. 34.

Die Grundfarbe sehr wechselnd. Man hat eine ganze Serie, wo die Extreme einen dunkel grünlichen und schmutzig gelben Farbenton haben, die zu einer Reihe von Mittelformen in dunkel violett schwarz und gelbrot übergehen. Die Körpersegmente sind mit kleinen weisslichen, runden Flecken und kurzen Stricken gezeichnet. Jene kommen am zahlreichsten auf den Seiten des zweiten Thoracalsegments, diese auf den Seiten des vierten Abdominalsegments vor. Mit blossem Auge kann die Zeichnung nicht wahrgenommen werden.

Der älteste Namen den ich anwenden zu können glaube ist Isotoma viridis BOURLET. BOURLET citiert LINNÉ als den ursprunglichen Auctor der Art. Es wäre doch richtiger gewesen sich auf GMELIN zu beziehen, denn die Form findet sich in der XII Edition von LINNÉ's »Systema Natura» nicht verzeichnet, sondern gehört zu denen, die nach LINNÉ's Tod von anderer Hand in seine Arbeiten einregistriert worden. Das einzige, was man aus GMELIN's Beschreibung über Podura viridis zu erfahren bekommt, ist, dass sie »subcylindrica flavoviridis, oculis nigris» ist, woraus sich natürlich keine Stütze für eine Identificierung ergiebt. Deswegen habe ich vorgezogen BOURLET als Auctor aufzustellen. Die Beschreibung dieses Verfassers scheint mir mehrere Glieder der vorliegenden Formenserie zu umfassen. Es heisst: »On trouve plusieurs variétés de cette espèce 1) une grise 2) une fauve 3) une rougeâtre avec un grand nombre de petites lâches jaunâtres principalement sur les deux segments thoraciques et les derniers segments abdominaux.» Diese Zeichnung ist völlig alleinstehend und karakteristisch für die behandelte Form.

LUBBOCK führt als der Wissenschaft vorher unbekannt die Hauptform der vorliegenden Serie unter den Namen anglicana in die Litteratur ein. Mit welcher von TULLBERG's Formen Isotoma viridis desselben Verfassers identisch sein kann, ist unmöglich zu entscheiden, da keine Auskunft über die Bildung der appendiculären Teile gegeben wird.

Dass NICOLET's in der Synonymliste verezeichneten Arten auf ihren rechten Platz gekommen sind, ist meines Erachtens über jeden Zweifel erhoben. Genannter Verfasser teilt seine Gattung Desoria in drei Abteilungen, die sich durch die Artikulation der Antennen und die Grösse der Furcula von einander trennen. Die Antennen der Arten, welche zur ersten gehören haben »premier et troisième articles plus courts que les autres» und die Gabelsegments »un peu arcqués et sensiblement plus courts que dans la seconde division», während die Formen der zweiten Abteilung so beschrieben sind: »Articles des antennes égaux entre eux» und »filets terminaux de la queu longs et sétacés.» Zu diesen letzteren werden Desoria, cylindrica, viatica, pallida, ebriosa und annulata geführt. So-

wohl aus den Beschreibungen als aus den beigefügten Abbildungen, geht deutlich hervor, dass der Verfassser vorzugeweise das Merkmal betonen wollte, das in der Artikulation der Antennen liegt. Um so eigentümlicher erscheint es mir, dass LUBBOCK in seiner Synonymliste unter Isotoma arborea solche Formen wie NICOLET's vorerwähnte und BOURLET's Podura arborea mit »les antennes grosses, à troisième article court, fusiforme, dernier article cylindrique, au moins une fois plus long que le précédent» zu ein und derselben zurückzuführen können glaubte. Ausserdem giebt DE GEER, der zuerst Podura arborea beschrieben, das Tier in ganzer Figur, woraus deutlich hervorgeht, dass die Grösse und der Bau der Furcula ein ganz anderer als bei Desoria cylindrica NICOLET sind. Die karakteristische Biegung der Dentalteile die bei unseren Arten sich nur bei Isotoma cinerea NICOLET und S. minuta TULLBERG findet, wie auch die geringe Länge des ganzen Gabelsegments, weisen die Form auf eine ganz andere Abteilung hin. — Sowohl LUBBOCK's Beschreibung über Isotoma lineata, worin unter anderem gesagt wird: »Body covered with short haire and with one or two longer ones towards the posterior extremity» als auch die beigefügte Abbildung beweisen ihre Zusammengehörigkeit mit der fraglichen Serie deutlich. Auch sheint PACKARD aller Wahrscheinlichkeit noch die hierhergehörende Hauptform unter dem Namen Isotoma tricolor beschrieben zu haben, die er als »our largest and commonest species» darstellt; sie ist doch »dark peagreen» und hat »the body rather thickly hairy, with a few hairs much longer than the others on the terminal two-thirds of the abdomen.»

Var. *α*) **riparia** NICOLET. (Taf. V. Fig. 2, 3.)

Fusco-flava, linea mediali in dorso atrocærulea. Latera segmentorum maculis perspicuis fuscis ornata. Long 4—5 mm.

1841, Desoria riparia, NICOLET, Rech. p. serv. à l'Hist. des Podur, p. 61.
1872, Botoma palustris, TULLBERG, Sveriges Podurider, p. 45 (ad Partem).

Schliesst sich besonders nahe der Hauptform an. Dieselbe Abschattirung wie bei dieser. Der einzige Unterschied ist, dass die Farbe bei den Abarten in ein dunkleres, mediangehendes Dorsalband und eine dunkle Zeichnung auf den Seiten des Segments verteilt wird. Die grünlichen und bräunlichen Formen zeigen eine täuschende äussere Ähnlichkeit mit der Abart von Isotoma palustris MÜLLER die ich als Isotoma aquatilis MÜLLER bezeichnet habe. Bisweilen wird die laterale Zeichnung fast unmerkbar und die Form erhält dann bei oberflächlicher Prüfung eine unverkennbare Ähnlichkeit mit der Hauptform der nächsten Serie und kann oft nur mit Hülfe des Mikroskops von dieser unterschieden werden.

Var. *β*) **arctica** n. v. (Taf. V. Fig. 4.)

Cæruleo-flavescens maculis nigris in dorso dispersis. Long 5,5 mm.

Das Tier hat eine gelbliche Grundfarbe, die bisweilen in einen violetten Ton übergeht. Die Dorsalfläche ist mit schwarzen regelmässigen Flecken belegt. Diese fliessen niemals in der Mittellinie des Körpers zusammen und veranlassen deswegen die Entstehung einer hellen Medianstreifen.

Var. γ) **cincta** TULLBERG. (Taf. V. Fig. 5.)

Flava vel albida, fasciis transversis nigris latis in segmentis omnibus. Long. 4 mm.

1876, Isotoma palustris var. cincta, TULLBERG, Collembola borealia, p. 35.

TULLBERG hat diese besonders schöne Varietät in »collembola borealia» folgendermassen charakterisiert: »Sie hat eine gelbgrüne Grundfarbe und schwarze, querstehende rechtwinklige Flecke, welche die Rückenseiten der Körpersegmente bald mehr bald weniger bedecken. Meistens sind diese Flecke so gross, dass sie nur ein schmales, helleres Brand am Rande der Segmente frei lassen, wodurch das Tier von hellen und dunklen Bändern querüber gegürtelt erscheint.»

Repräsentanten dieser Serie mit ihren wechselnden Formen kommen nach TULLBERG in Upland, Värmland, Bohuslän, Schonen und auf Gotland vor. In Jämtland geht die Art bis zu einer Höhe von 1400 M. ü. d. M. hinauf. Die Hauptform ist unter Brettern und Steinen auf feuchten Stellen, die Varietät riparia NICOLET unter Steinen an Meerenküsten zu suchen. Übrigens sind hierher gehörende Formen durchaus nicht bei besonderen Localitäten gebunden, treten aber oft mit einander vermischt auf.

Während der Jenisejexpedition 1875 wurden Formen der Serie in Sibirien bei Kap Jefremow Kamen, Kap Sapotschnaja korga, Kap Gostinoj, Briochowski, Sapotschnoj, Dudino, Goroschiskoj, Baklanovskaja, Surgutskoj, Jartsova und Jeniseisk, auf Novaja Semlja bei Matotshin scharr, Besimannaja bay, Möller bay, N. Gusinnoi cap und S. Gusinnoi cap sammt bei cap Grebeni auf der Waigatschinsel eingesammelt. Die Sibirischen Exemplaren gehören alle Forma principalis an, auf Novaja Selmja hingegen wurde die Art von var. cincta TULLBERG repräsentiert. Ausser die quergestreiften Formen giebt es auch die dunkle einfarbige, die ich als Forma principalis aufstellte und einige hellgelbe, fast rein weisse mit bläulichen Antennen. Diese letztere sind vermuthlich Jugendformen.

Die Jenisejexpedition 1876 erhielt bei Kalimsky (bei Ob.) 15 Exemplare der varietät riparia NICOLET und einige Individuen der Hauptform bei Tolsto nasovskoj. Auf letzt ervähnten Locale ist Formen dieser Serie auch von Herrn Prof. JOHN SAHLBERG zu Helsingforss angetroffen.

Während der Vegaexpedition wurden Forma principalis im Tschuktsch Lande bei Pitlekaj, Irkajpi an den Ufern der Konjaw-Bay im Senjavisunde var. riparia NICOLET bei Pitlekaj und zwei Individuen der var. arctica n. v. bei Port Clarence auf der Amerikanische Seite der Berings-sunde gefunden. TULLBERG giebt obiger Art auch von Spitzbergen und Beeren Island an.

Übrigens bekannt aus Norwegen (SCHLEGEL), Finnland (REUTER), England (LUBBOCK), Schottland, Orkney (REUTER), Frankreich (BOURLET), der Schweiz (NICOLET), Deutschland, Böhmen (UZEL), Oestreich, Tirol (v. DALLA TORRE), N. Amerika, Texas (PACKARD) samt Kalifornien (AUCTOR).

Isotoma palustris Müller.

(Taf. V. Fig. 6—10 u. Taf. VI. Fig. 3—5.)

Pilosa. Antennæ capite duplo longiores, articulis tribus ultimis inter se longitudine, æqualibus. Ocelli 16, quorum 8 in utroque latere capitis. Segmentum abdominale tertium, quartum longitudine fere æquans. Denticuli mucronum quatuor quorum tres ita collocati, ut alius post alium est insertus, ultimus minimus; denticulus quartus in latere exteriore segmenti insertus. Unguiculi denticulos carent. Long 2—4,5 mm.

Die Art steht mit Rücksicht auf ihr Äusseres der vorhergehenden besonders nahe, da sie ungefähr in derselben Weise variirt und in der Natur unter denselben Verhältnissen wie diese auftritt. Wesentliche Unterschiede finden sich indessen zwischen den Formen. Während der Mucronalteil der *Furcula* bei Isotoma viridis Bourlet drei, nebeneinander stehende, ungefähr gleich grosse Zähne hat, besitzt Isotoma palustris Müller vier solche Zähne, von denen drei an einander gereiht stehen, während der vierte auf der Aussenseite des Gabelsegments eingefügt sitzt. Von den drei erstgenannten ist der äusserste im Vergleich mit den übrigen besonders klein. Auch im Bau der *Tarsalglieder* der Extremitäten herrschen wichtige Unterschiede. Bei Isotoma viridis Bourlet ist die obere Kralle mit zwei deutlichen, inneren Zähnen bewaffnet, während solche bei der vorliegenden Art ganz fehlen. Schliesslich liegt ein gutes Unterschiedsmerkmal in der *Bekleidung* des Körpers. Bei Isotoma viridis Bourlet kann man ausser einer Grundschicht von kurzeren Haaren, lange, hervortretende, fein gefiederte hier und da besonders zahlreich auf dem hinteren Abdominalsegment eingestreute Borsten wahrnehmen; Isotoma palustris Müller ist dagegen ganz kurzhaarig.

Ausser der Hauptform kann man drei in Bezug auf die Zeichnung völlig constante Abarten in der Natur unterscheiden.

Forma principalis. (Taf. V. Fig. 8.)

Flavescens, linea dorsali media nigra. In lateribus segmentorum abdominis apicalium maculæ fuscæ dispersæ, quæ interdum fasciæ umbrosæ longitudinales formant. Long 2,5—3 mm.

De Geer. »Grå insecter etc.» K. Sv. Vet. Akad:s Handl. v. I, p. 28, 1740. Idem. Podura æquatica cinerea Act. Soc. Scient. Ups. T. I, p. 48. 1744. Idem Podure aquatique grise. Mem, p. serv. à l'Hist. des Ins. VII, p. 28.

1776,	Podura palustris,		Müller, Zool. Dan. Prodr., p. 184.
»	»	1778—93,	Gmelin, Linnæi, Syst. Nat. Ed. XIII. T I. P. 6, p. 2910.
»	»	1843,	Bourlet, Mem. sur les Podurelles, p. 29.
	Isotoma »	1873,	Lubbock, Monogr. of the coll. and Thys, p. 169.
1876,	» Stuxbergii,		Tullberg, Collembola borealia, p. 35 (ad part.).
1889,	» Tullbergi,		Moniez, Notes sur les Thysanoures, p. 5.

Grundfarbe schmutzgelb. Ein oft schwach markiertes, medianes Dorsalband von blauschwarzer Farbe, an den Seiten desselben matte Abschattirungen von unbestimmter Form.

Karakteristisch sind auch zwei dunkle, punktförmige Flecke auf den Seiten des letzten Abdominalsegments. Oft treten Formen obiger Art auf, welche mit drei longitudinalen dunklen Dorsalbändern versehen sind. (Siehe fig. 9. Tafel V). Anfangs war ich geneigt in diesen Repräsentanten einer Varietät zu sehen. Seit dem habe ich indessen deutliche Übergänge zur Hauptform erhalten und habe dessen meinen ersten Gedanken aufgegeben.

Kommt auf der Oberfläche von stillstehenden Gewässern vor.

De Geer fürt von seiner Podure aquatice grise an, dass er sie mit Podure aquatique noire auf stillstehenden Gewässern gefunden. Überall wo ich letztere erhielt, habe ich auch Formen der vorliegenden Serie getroffen die völlig mit De Geer's Beschreibung und Abbildung überenstimmen, aber niemals solche zur Viridis serie gehörenden. Gmelin's[1] Diagnose über Podura palustris in der XIII Edition von Linnæi Systema Naturæ scheint nur eine Wiederholung der von Müller in Zool. Dan. Prodr. gegebenen zu sein und lautet folgendermassen: »Podura palustris lutescens oculis lineaque dorsi media nigris». Nichts scheint also zu verhindern diese mit Tullberg auf Formen vorhergehender Serie anzuwenden. Geht man indessen auf ältere Auctoren zurück um ihre Auffassung zu erfahren, so glaube ich doch, dass man mehr Grund hat, Müller's Form mit der von mir gemeinten zusammenfallen zu lassen. Ich erlaube mir Bourlet's Beschreibung über Podura palustris Linné als besonders erläuternd, im Ganzen zu referieren: »*Corpore cylindrico, viridi-flavescento dorso, linea fusca, capite nota fusca 2 mm.* Cylindrique, jaunâtre, teintée de verdâtre, légèrement pubescent; une ligne brune dorsale, commençant au bord antérieur du mésothorax et finissant à l'extrémité de l'abdomen; une tache de la même couleur sur la tête, faisant avec la base des yeux un triangle equilatéral; les trois premiers articles des antennes bruns supérieurement. Cette espèce se trouve principalement sur les conferves et les Lemna et ne se montre que lorsqu'on remue ces plantes; on la voit alors sauter sur l'eau pendant quelques instants, puis reprendre sa première station.» Lubbock trennt auch Isotoma palustris als selbständige Art von den übrigen Isotomaformen und versieht sie mit mehreren Synonymen, die meiner Ansicht nach in der vorigen Serie fallen. Dass Tullberg's Isotoma Stuxbergii mit der Form, die ich für Isotoma palustris Müller halte, gleichbedeutend ist, davon habe ich mich durch Untersuchung von Exemplaren der erstgenannten, die sich in der Collembolasammlung des Reichsmuseums befindet, überzeugt. Die in Revue biol. du Nord. de Fr. von R. Moniez beschriebene Isotoma Tullbergi gehört auch vorliegender Serie und weicht hinsichtlich der Zeichnung zehr unbedeutend von der Hauptform ab. Durch die Güte des Herrn Prof. R. Moniez wurde mir die Gelegenheit dargehoten das einzige Exemplar, welches seiner Beschreibung zum Grunde liegt, zu sehen. Eine vergleichende Untersuchung desselben mit unsrer Isotoma palustris zeigte vollkommene Übereinstimmung mit Rüchsicht auf den appendiculären Organen.

---

[1] Dalla Torre bemerkt über die obige Form, dass Gmelin die Abhandlung De Geers »Rön och observationer etc.» citiert. Eben diesen Aufsatz citiert O. F. Müller, Zool. Dan. Prodr. 1776, p. 184, so dass die Identität der von Müller und Gmelin unter dem Namen P. palustris gewiss sicher gestellt ist. In folge dessen meint der Verfasser dass man Müller und nicht Gmelin als auctor angesehen soll, was ich auch gethan habe.

var. *α*) aquatilis Müller. (Taf. V. Fig. 7.)

Flavescens, linea mediali in dorso nigra. Latera segmentorum omnium signaturis perspicuis viridibus vel rubris ornata. Macula angularis in capite fusca. Long 2,5—3 mm.

1776	Podura	aquatilis	Müller, Zool. Dan. Prodr.
	Isotoma	»	1873 Lubbock, Monogr. of the Coll. and. Thys. p. 170.
1835	Podura	Stagnorum	Templeton, Trans. of the Ent. Soc. of Lond. vol. I, p. 96.
1838	»	grisea	Burmeister, Handb. der Ent. Bd 2, p. 448.
1839	Isotoma	bifasciata	Bourlet, Mém. sur les Podures p. 401.
»	»	trifasciata	Id. Ibid. p. 402.

Grundfarbe gelblich. Der Kopf zeigt zwei blauschwarze Bänder um die Basen der *Antennen* herum und einen kleineren Fleck zwischen denselben. In der Nackengegend gleichfalls einen Fleck von der Form eines Ankers. Die drei äussersten Antennenglieder schwach violett, die beiden inneren gelb. Die ganze Länge des *Rückens* entlang ein blauschwarzes Band, das unter dem Mikroskop bei den Segmentgliedern unterbrochen erscheint, und mehr oder weniger regelmässige Erweiterungen auf der Mitte jedes Segments zeigt. Die Seiten der *Rumpfsegmente* sind regelmässig mit braun oder grün gezeichnet. Stets findet man zwei Paralellformen mit einander vermischt, von denen die eine sich unter der Lupe als überwiegend braun die andre als grün erweist.

Kommt in Treibhäusern auf Blumentöpfen und stillstehenden Gewässern vor.

Was man aus Müller's Diagnose erfährt beschränkt sich auf Folgendes: »Cylindrica flavicans oculis lateribusque nigris». Obwohl es nicht gerechtfertigt erscheinen mag von diesen schwebenden Angaben eine Schlussfolgerung in Betreff der Identification zu ziehen, habe ich doch kein Bedenken getragen vorliegende Form mit Müller's obige Art gleichzustellen. Dies weil sie mit der von Lubbock als Isotoma aquatilis Müller aufgenommenen und gut abgezeichneten Form wohl übereinstimmt. Ich habe ebenso auf den Gründen die Lubbock in seiner Beschreibung angiebt Bourlet's I. trifasciata und I. bifasciata in der Synonymliste aufgeführt. Über der Zusammenhörigkeit dieser Form mit Isotoma palustris Müller äussert sich Lubbock folgendermassen. »I am even inclined to doubt whether this species is really distinct from the preceding (I. palustris)». Wie oben scheint habe ich auch diese Abart mit Templeton's obenstehender Art identificiert, teils wegen der Beschreibung, doch vorzugsweise wegen der Abbildung welche dieser beigefügt ist. Die Beschreibung hat folgenden Wortlaut: »Body elongate, obovate, pale. Head ovate, eyes black. Antennae not much longer than the head. Thoracie and abdominal rings equal in length, pale with a greenish transverse fascia occupying the posterior half of each ring, interrupted in the middle, an elongat triangle, with its base and the apex of each ring, occupying that part». Vom Vorkommen des Insekts sagt der Verfasser: »Extremely common in the surface of little pools of stagnant water». Burmeister hält seine Podura grisea für identisch mit De Geer's Podure aquatique und mit Templeton's Podura stagnorum. Seine Diagnose ist zu kurz und zu allgemein gehalten, als dass man aus derselben Schlussfolgerungen ziehen könnte, aber er fügt eine Angabe über das Auftreten der Form in der Natur hinzu, die sehr aufklärend ist. Sie lautet: »Sehr gemein auf

stehenden Gewässern auch in Gärten und Treibhäusern auf feucht gehaltenen Blumentöpfen». Repräsentanten der vorigen Serie werden dagegen niemals, soweit mir bekannt ist, auf Blumentöpfen angetroffen.

var. δ) **prasina** REUTER.

»*Tota dilute prasina, immaculata. Long 3,5—4,5 mm.*»

1891 Isotoma Stuxbergii TULLBERG var. prasina REUTER, Öfvers. af Finsk. Vet. Soc. Förh. Bd XXXIII, p. 229.

Unterscheidet sich von vorhergehenden, hierhergehörigen Formen unter Anderen durch die Grösse. Während die Maximallänge der vorigen 3 mm. beträgt, misst diese 3,5—4,5 mm. Die Grundfarbe ist hellgrün bisweilen ins schmutzig gelbrote hinüberspielend. Beim lebendigen Individuen kann man ein longitudinelles Dorsalband von dunkel-grüner Farbe wahrnehmen. Oft ist es aber undeutlich und bisweilen von einem ovalen lanzettähnlichen Fleck ersetzt, der sich nur über die Thoracalsegmente erstreckt oder auch ganz fehlt.

var. ε) **balteata** REUTER. (Taf. V. Fig. 10.)

»*Luteo-flava, capite maculis ocularibus oblongis extus postice prolongatis, guttis tribus nigris pone illas positis, vertice macula media transversali et margine postico utrinque anguste nigris, fronte linea longitudinali media nigricante; segmentis corporis omnibus fascia latissima et nigerrima maximan partem segmenti occupante notatis, duobus ultimis fere totis nigris. Long 1 $^1/_4$ mm.*»

1876 Isotoma balteata REUTER Catalogus Præc. Pod. Fenn. p. 86.

Wie aus der Abbildung zum Vorschein kommt ist obenstehender Varietät eine offenbar Paralellen-Form zu Isotoma cincta TULLBERG hervorgehender Serie.

var. ξ) **fucicola** REUTER. (Taf. V. Fig. 6.)

Violaceo-rubescens, antennis pedibusque cæruleis. Long 2,5—3 mm.

1891 Isotoma fucicola, REUTER, in litteris.

Diese Form habe ich in grosser Anzahl vom Prof. REUTER erhalten. Anfangs glaubte ich sie wegen der Bildung des *mucronalen Segments* als neue Art aufstellen zu müssen. Eine genaue Untersuchung und Vergleichung überzeugten mich aber, dass die Form ihren Platz in vorliegender Serie hat. Der zweite grosse mucronale Zahn ist langgezogen und überragt die anderen bedeutend an Grösse. Hierdurch erhält das Segment der Gabel bei flüchtiger Betrachtung ein abweichendes Aussehen. Der Kopf und Rumpf sind dunkel rotviolett, die *Antennen* und *Extremitäten* himmelbau.

Obige Art mit ihren Varietäten hat wahrscheinlich das Grösste Ausdehnungsgebiet aller Collembola. Habe sie in Schweden in Jämtland, Upland und Bohuslän gefunden. Forma principalis weist sich sehr allgemein in kleineren Gewässern, wo sie sammt mit Padura aquatica LINNÉ und verschiedenen Sminthuriden vorkommt; auch unter feuchten

Brettern und anderen Gegenständen mit Isotoma viridis Bourlet, Entomobrya muscorum Tullberg und einigen Lipuriden. Die Varietät aquatilis Müller lebt auf Blumentöpfen und auf stillstehenden Gewässern, var. prasina Reuter in Morästen unter Scirpi und Carices, auch unter Steinen an den Seeufern. Habe die letztere mehrfach in einem Busen der Fyrisâ in der Gegend von Upsala erhalten. Auch die Varietät balteata Reuter kommt an den Seeufern unter mancherlei Gegenständen vor. Bisher nur in Finnland gefunden. Die Abart fucicola Reuter scheint in Finnland in grossen Mengen aufzutreten; bei uns habe ich sie nicht angetroffen.

Die Jenisejexpedition 1875 erhielt die Hauptform in Sibirien bei Kap Gostinoj und auf Novaja Semlja bei Matotschin Scharr und die Vegaexpedition ein einziges Individuum der Varietät prasina Reuter auf der Halbinsel Jalmal. Letzterwähnte Form wurde auch von Herrn Prof. John Sahlberg in Sibirien bei Jenisej gefunden.

Ausserdem verzeichnet von Dänemark (Müller), England (Lubbock), Irland (Templeton), Frankreich (Bourlet), Deutschland (Burmeister), Italien (Parona), Sardinien (Parona), Kalifornien (Auctor) und den Azoren (Oudemans).

Isotoma bidenticulata Tullberg. (Taf. VI. Fig. 7, 8.)

»*Pilosa. Segmentum tertium abdominale quartum longitudine fere æquans. Antennæ capite non duplo longiores, articulus secundus et tertius lougitudine fere æquales. Denticuli mucronum duo.*»

1876 Isotoma bidenticulata, Tullberg, Collembola borealia p. 35.

Ziemlich allgemein in den Hochgebirgen Jämtlands wo sie unter Steinen an den Ufern der Bäche, die in grosser Anzahl von den Bergen herabstürzen, vorkommt. Ich habe sie in der Gegend von Åre Eisenbahnstation, beim Ausfluss des sogenannten Ullån 378 M. ü. d. M. und auf mehreren andern Stellen in demselben Niveau erhalten. Der höchste Punkt auf Åreskutan, wo ich Gelegenheit hatte sie zu beobachten war 1000 M. ü. d. M.

Wurde während der Jenisejexpedition 1875 auf Novaja Semlja bei Matotshkin Scharr gefunden. Tullberg erwähnt sie auch von Grönland.

Die Vegaexpedition erhielt sie massenhaft auf Hvitön und bei Kap Tscheljuskin, dem nördlichsten Landspitze Asiens (77° 36′).

Ist die einzige der aus den arktischen Gegenden beschriebenen, schwedischen Formen, die ich nicht im Tiefland angetroffen; scheint also ausgesprochen hochnordisch zu sein.

Isotoma maritima Tullberg. (Taf. VI. Fig. 8—10.)

»*Pilosa. Segmentum tertium abdominis longius quam quartum. Antennæ capite paullo longiores; articulus tertius brevior quarto, secundo longior. Denticuli mucronum 3. Long 1 $^1/_3$ mm.*»

1872 Isotoma maritima Tullberg Sveriges Podurider p. 47.
? 1873 » grisea Lubbock Monograph of the Coll. and Thys. p. 172.

Ist an Farbe und Habitus I. grisea Lubbock sehr ähnlich, vielleicht mit derselben identisch.

Tullberg hält sie für äusserst allgemein in Upland, Schonen und auf Gotland. Ich habe sie indessen nur zwei Mal in Upland angetroffen und nur in geringer Anzahl. In Bohuslän erhielt ich etwa dreissig Stück, die halbtot auf einer kleinen Wassersammlung auf einem Inselchen im Meer in der Nähe von Grebbestad lagen.

Bekannt aus Finnland (Reuter), ?England (Lubbock) und Deutschland, Böhmen (Uzel).

Isotoma tigrina (Nicolet).[1] (Taf. VI. Fig. 11.)

»*Pilosa. Segmentum tertium abdominis longius quam quartum. Antennæ capite paullo longiores; articulus tertius brevior quarto, secundo non longior. Denticuli mucronum 3, alius post alium insertus. Long 1 mm.*»

1841 Desoria tigrina Nicolet, Rech. p. serv. à l'hist. des Pod. p. 59.
Isotoma » 1847 Id. Essay sur une classif. de l'ordre d. Thys. p. 372.
» » 1872 Tullberg, Sveriges Podurider p. 47.

Diese Form scheint mir mehrfach in der collembologischen Litteratur falsch aufgefasst worden zu sein. Sie ist gut kennzeichnet durch das *Endsegment* der *Gabel*, welche drei gut entwickelte in der Reihe stehende Zähne hat, von welchen der innerste die Form eines nach hinten gebogenen, scharfen Dorns hat. Die *Krallen* haben keine Dentikulation. Die Farbe des Tieres ist bläulich.

Wurde in Sägespänen in Ångermanland, Upland, Södermanland und auf Gotland gefunden. Ich habe sie unter gleichen Verhältnissen in Jämtland bei Åre station erhalten (378 M. ü. d. M.).

Wird von ? Frankreich (Gervais), der ? Schweiz (Nicolet) und ? Deutschland, Böhmen (Uzel).

Isotoma olivacea Tullberg. (Taf. VI. Fig. 12, 13.)

Pilosa. Segmentum tertium abdominis longius quam quartum. Antennæ capite paullo longiores; articulus tertius brevior quam quartus, non longior quam secundus. Denticuli mucronum quattuor, primus post secundus insertus tertius juxta quartum. Long 1,5 mm.

1871 Isotoma olivacea, Tullberg, Sveriges Podurider p. 46.
1890 » voraginum, Uzel, Thys. Bohem. p. 65.

In Tullberg's Diagnose über die Art hat sich ein Fehler eingeschlichen, welcher Veranlassung zu einer Missdeutung gegeben hat. So hat Uzel in seiner Arbeit Thysanura Bohemiæ deutlich diese Art als neu für die Wissenschaft unter dem Namen Isotoma voraginum beschrieben, was klar aus seiner lateinischen Diagnose und aus der beigefügten Abbildung über das Endsegment des *Gabels* hervorgeht. Die Diagnose Uzel's lautet folgendermassen: »Antennis dimidia parte capite longioribus. Articulo primo secundo breviore, articulo secundo tertio fere longitudine æquali, quarto longissimo. Furcula in segmento quinto

[1] Die von Parona aufgenommene I. tigrina Nicolet ist mit obiger Art nicht identisch, sondern steht I. sexoculata Tullberg zunächst. Sie ist kurzgabelig und mit zwei Mucronalzähnen versehen.

abdominis inserta tubum ventralem attingente. Segmento tertio abdominis quarto paulo longiore. Unguiculis superioribus muticis. Denticulis mucronum quattuor, primo post secundum inserto, tertio juxta quartum. Fulva vel ferruginea interdum infuscata, capite pallidiore, antennarum articulo secundo tertioque obscuriore, furcula albida. Long 1,5 mm.»

Gefunden in der Gegend von Upsala mit Isotoma viridis Bourlet (nach Tullberg). Ich habe sie gleichfalls massenhaft und unter denselben Verhältnissen an mehreren Stellen in Upland angetroffen; so auch in Jämtland, wo sie sich vorzugsweise auf den höheren Gebirgsstufen unter feuchtem, die Gebirgswände bedeckenden Moos in der Nähe einzelner Schneeflächen aufhalten. Bei ruhigem und sonnigem Wetter begeben sie sich auf den Schnee.

Findet sich auf Åreskutan bis zu einer Höhe von 1038 M. ü. d. M. Diese Art kommt auch in stillstehendem Wasser vor.

Ausserhalb Schwedens nur aus Finnland (Reuter) und Deutschland, Böhmen (Uzel) bekannt.

Isotoma violacea Tullberg. (Taf. VI. Fig. 14, 15.)

Pilosa, fusco-cærulea, pedibus furcaque albis vel interdum pallide fuscis. Antennæ capite paullo longiores, articulo secundo tertio parum longiore, ultimo omnium longissimo. Ocelli 16; 8 in utroque latere capitis. Unguiculus superior muticus. Dentes furculæ recti, acuminati. Denticuli mucronum quattuor primo post secundum inserto, tertio juxta quartum. Denticulus primus secundo major. Long 1,5—2 mm.

1876 Isotoma violacea, Tullberg, Collembola borealia p. 36.

Die *Farbe* des Kopfes und Rumpfes ist dunkelblau oder violett, die Extremitäten und die Furcula sind oft rein weiss bisweilen bronzbraun. Der Körper ist dicht mit kurzen Haaren bedeckt, deren regelmässige Anordnung dem lebenden Tier Seidenglanz verleiht. Eine kurze, aufrecht stehende Borste kann man auf allen Körpersegmenten wahrnehmen. Auf den letzten Abdominalsegmenten finden sich ausserdem lange biegsame zu Bündeln vereinigte Haare vor. Die Extremitäten besitzen gleichfalls ausser den gewöhnlichen Haarbekleidung je eine Borste die rechtwinklig gegen das Femur hinzieht. Die *Unterkrallen* ist mit einem deutlichen Zahn versehen, die *Oberkralle* ist unbewaffnet. Von den vier *Denticuli mucronum* sitzen die zwei äussersten nach einander und die zwei inneren neben einander. Betrachtet man die Gabel von der Seite, so erscheinen die Mucrones nur dreigezähnt, was daher kommt dass die hinteren Zähne grade vor einander liegen. Die Mucronalbildung erinnert sehr an diejenige von Isotoma olivacea Tullberg, weicht aber darin ab, dass die beiden hinteren Zähne etwas aus einander getrennt sind, während sie bei I. olivacea Tullberg ganz paralell laufen und aufrecht stehen. Ferner ist das hintere Paar nicht so weit von dem vorderen entfernt wie bei I. olivacea Tullberg. Übrigens ist eine Verwechselung nicht zu befürchten, da letztere Art ein ganz anderes Colorit hat und ganz kurzhaarig ist. Ich habe vorher in Verdacht gehabt, dass obige Art mit derjenigen in der Litteratur erwähnten Isotoma saltans Agassiz (syn. Desoria glacialis Nicolet) identisch wäre. Das dem so indessen nicht ist, davon habe ich mich durch freundliches Entgegenkommen von Herrn Prof. C. Parona überzeugen können. Er hat mir

nähmlich mehrere Individuen der in den Alpen lebenden sehr intressanten Isotoma-Form gesandt. Isotoma saltans Agassiz ist ganz schwarz. Diese Farbe streckt sich auch über die appendiculären Teilen des Tieres. Übrigens ist sie durch den kurzen Gabel wie auch durch die bogenförmigen Dentalteilen gut charakterisiert. (Siehe fig. 10, Pl. 5, Rech. p. serv. à l'Hist. des Pod. par H. Nicolet.) Unguiculus superior vermisst eine Zahnbewaffnung und verengert sich plötzlich gegen die Spitzen. Mucrones furculæ sind sehr klein und mit vier Zähne ausgestattet. Da keine Detailfiguren über diese bemerkenswürdige Art in der Litteratur bisher geliefert worden sind, teile ich hier einige zeichnungen mit.

Isotoma violacea Tullberg ist bei uns nicht selten und hat grosse vertikale Ausbreitung. In Jämtland trifft man dieselbe auf verschiedenen Stufen bis zu 1400 M. ü. d. M. In der Baumregionen kommt sie obwohl spärlich unter der Rinde alter Bäume, im Hochgebirge unter Steinen und Moos. Ich habe sie in der Gegend von Åre Eisenbahnstation, Tegefors und auf mehrere Stellen auf Åreskutan gefunden. Auch habe ich sie in Upland in der Gegend von Upsala, in Baumstümpfen, im verwitterten Gestein eines alten Gemäuers angetroffen.

Während der Jenisejexpedition 1875 wurde die Art in Sibirien bei Sapotschnaja Korga, Krestowskoj und Kap Jefremow Kamen sammt auf der Halbinsel Jalmal gefunden. Die Vegaexpedition erhielt mehrere Individuen bei Dicksons Hafen.

Isotoma hiemalis n. sp. (Taf. VI. Fig. 16—18.)

Cærulea, pilosa, pedibus furcaque albis. Segmentum tertium abdominale quartum longitudine ferœ æquans. Antennæ capite paullo longiores, articulo tertio secundo breviore, quarto omnium longissimo. Ocelli 16; 8 in utroque latere capitis. Furcula, dentibus non acuminatis apice leniter sursum arcuatis, mucronibus quadridenticulatis. Denticulus primus secundo minor. Unguiculus superior muticus. Long 1,5—2,5 mm.

Gleicht äusserlich sehr vorhergehender Art, weicht aber von dieser durch die Bildung der *Furcula* ab. Die Dentalteile sind kürzer und breiter und nach den Spitzen rückwärts gebogen. Die Mucronalteile sind viel Kräftig entwickelt und haben ihre zähne mehr zusammengedrungen als der Fall ist bei Isotoma violacea Tullberg, der äusserste Zahn ist kleiner als der ihn vorhergehende. Der Kopf, die Antennen und der Rumpf sind schön himmelblau die Extremitälen und die Furcula sind weiss. Das Tier ist mit kurzen, dichten Haaren bekleidet, zwischen welchen einige längere herausstehen. Auf dem Endsegment des Abdomens lässt sich auch ein Bündel solcher Haare wahrnehmen.

Die Art ist bei uns allgemein auf frischgefallenem Schnee. Ich habe dieselbe mehrfach unter eben erwähnten Verhältnissen in der Gegend von Upsala gefunden und von Östergötland wurden mir eine Menge Individuen vom Herrn Ingenieur Karl Landström zugeschickt. In den Sammlungen des Reichsmuseums steht ein Glas mit einer grossen Menge von Exemplaren, die von einer arktischen Expedition auf Wardö herrühren. Der Herr Prof. G. Lindström hat diese Art auf Gotland auf Schnee gefunden. In Finnland ist sie durch eine braungelb ganz kurzhaarig Varietät repräsentiert. Diese wurde in ungeheuren Massen von Herrn Kand. Uno Collan auf dem Schnee bei Halliko angetroffen.

Isotoma Reuteri n. sp. (Taf. VI. Fig. 28—30.)

Pilosa. Setae plumosæ in segmentis abdominis dispersæ. Segmentum tertium abdominale quartum longitudine fere aequans. Antennae capite paullo longiores, articulo tertio secundo breviore, quartio omnium longissimo. Denticuli mucronum quattuor, primus post secundum insertus, tertius juxta quartum. Unguiculi mutici. Pili clavati in tibiis tres. Long 1,5 mm.

Schliesst sich nahe an Isotoma violacea Tullberg an. Die beiden Arten haben auffallende Ähnlichkeit in der Körperfarbe, der Articulation der Antennen und vor Allem in der Bildung des Endsegments der Gabel. Man findet vier mucronale Zähne auf gleiche Weise geordnet. Was aber die Art sogleich bei einer genaueren Untersuchung isoliert, ist der Bau der *Extremitäten*. Diese, welche bei allen Beinpaaren gleich sind, haben keine Denticuli auf den Krallen, besitzen aber drei lange, biegsame, tibiale Spürhaare. Ausser der kurzen Haarbekleidung des Körpers findet sich wenigstens auf den Abdominalsegmenten eine kurze, rechtwinklig gegen die Rückseite des Körpers abstehende Borste, ferner ein ganzes Borstenbündel auf den Endsegmenten. Die Form zeigt also auch in der Verteilung der Körperborsten Übereinstimmung mit I. violacea Tullberg. Bei dieser sind aber die aufrechtstehenden Borsten lang, spitz und völlig glatt, bei I. Reuteri hingegen kurz, abgestumpft und gefiedert. Die *Farbe* des Tieres ist schwarzblau mit weisslichen appendiculären Teilen. Bei der Furcula beschränkt sich die helle Farbe nicht nur auf die Dentes, sondern ist auch bezeichnend für das Manubrium. Die Seiten des Hinterkopfes sind ebenfalls weiss.

Während der Vegaexpedition wurden in Tschuktsch Lande von den Höhen jenseits des Pitlekajlaguns bei Tausenden Exemplare in fliessendem Wasser unter Eriophorumbälte und andere Felsenkräute gefunden.

Isotoma grandiceps Reuter. (Taf. VI. Fig. 24—27.)

»*Griseo-violacea. Pilosa. Setæ simplices in segmentis abdominis ultimis aggregatæ. Caput magnum segmentis tribus sequentibus æque longum. Ocelli 14 quorum 7 in utroque latere capitis. Organum postantennale nullum. Antennæ capite haud longiores, articulo ultimo omnium longissimo, leniter arcuatæ. Mesothoraæ capite fere $^3/_5$ brevior. Segmentum abdominale tertium quartum longitudine fere æquans. Unguiculus uterque unidenticulatus. Furcula usque ad segmentum abdominale secundum vix extensum denticulis mucronum quinque. Long 3 mm.*«

1891 Isotoma grandiceps, Reuter, Öfvers. af Finsk Vet. Soc. Förh. Bd XXXIII, p. 229.

In Reuter's Diagnose über die Art hat sich ein Fehler eingeschlichen, indem die mucronalen Zähne der Gabel auf 2 bestimmt werden, während es aber in Wirklichkeit 5 sind. Der Irrtum ist dadurch entstanden, dass der Verfasser nur schlecht konservierte Exemplare zur Verfügung hatte. Die vier aus Sibirien stammenden Exemplare, nach welchen er die Diagnose gestellt hat, habe ich gesehen und bei allen des Endsegment der

Gabel so maceriert gefunden, dass sich keine richtige Vorstellung vom Aussehen derselben bilden liess. Die Form weicht von den bisher bekannten der Gattung Isotoma durch die *Abwesenheit der Postantennalorgane* ab. Da man nun einerseits eine Isotoma ohne diese Bildung und andrerseits eine Achorutes-Form mit derselben gefunden hat so scheint dem Vorhanden- oder Nichtvorhandensein der »organa postantennalia» bei der Begrenzung der Formen keine besonders grosse Bedeutung beizulegen sein. Isotoma grandiceps Reuter erkennt man schon bei oberflächlicher Betrachtung an ihrem grossen Kopf und den Antennen, welche kürzer sind als der Kopf und oft zangenförmig gegen einander gebogen. Das Englied ist länger als die übrigen, das zweite etwas länger als das dritte. Auf jeder Seite sind 7 *Augen*; die Anordnung ist auf der Figur ersichtlich. Jede *Kralle* ist mit einem Zahn versehen. Die *Furcula* ist klein, reicht nicht bis zum Ventraltubus. Dentes, die eine etwas nach oben gebogene Spitze haben, sind wenig länger als das Manubrium, die Mucronalsegmente haben einen Bau, der an denjenigen von I. violacea Tullberg erinnert. Die Anzahl der Zähne scheint sich auf fünf zu belaufen; die drei äussersten sitzen nach einander eingefügt, die beiden inneren neben einander; der äusserste ist sehr minimal und aufwärts gebogen. Das Segment hat auch an den Seiten deutlich hervorstehende Kiele und abwärts an den Heftpunkten derselben einige auswärts gebogene Fetzen. Das ganze Tier ist kurzhaarig und hat ausserdem auf den Dorsalflächen der letzten Abdominalsegmente einige längere, aufwärts stehende Borsten. Das Colorit ist oben dunkelblau, Extremitäten und Antennen sind grünlich. Unter der Lupe erscheint das Tier grauschwarz.

Die Jenisejexpedition 1876 erhielt einige zwanzig Stück in Sibirien bei Tolstonosovskoj und auf dem Nikandrovschen Insel. Ist auch von Herrn Prof. John Sahlberg in Sibirien gefunden. Während der Vegaexpedition wurde ein Individuum auf St. Lawrence Insel in Berings-Meere erhalten.

Isotoma sensibilis Tullberg. (Taf. VI. Fig. 31, 32.)

»*Pilosa. Segmentum tertium abdominale quartum longitudine fere æquans. Antennæ capite paullo longiores; articulus tertius secundo brevior. Denticuli mucronum tres, alius post alium insertus, ultimus maximus. Pili clavati in tibiis anticis duo, in tibiis posterioribus tres. Long 2 mm.*»

1876 Isotoma sensibilis, Tullberg, Collembola borealia p. 36.

Diese früher nur von Novaja Semlja bekannte Art gehört zu einer unsrer allgemeinsten Isotoma-Formen. Sowohl ihre horizontele wie vertikale Ausbreitung scheint recht gross zu sein. Ich habe sie häufig in Bohuslän, Östergötland, Upland und Jämtland gefunden. In der Kiefernregion auf Åreskutan kommt sie unter der losen Rinde alter Baumstümpfe und herabgefallener Zweige vor; oberhalb der Baumgrenze, wo ich sie bis ungefähr 1053 M. ü. d. M. gefunden habe, lebt sie oft in grossen Massen unter dem Moos. Auch ausser Jämtland habe ich sie immer unter gleichen Verhältnissen gefunden.

Wurde auch nach Reuter in Finnland und Deutschland bei Leipzig angetroffen.

Isotoma cinerea NICOLET. (Taf. VI. Fig. 33, 34.)

»*Segmentum tertium abdominis longius quam quartum. Ocelli 16; 8 in utroque latere capitis. Furcula in segmento quinto abdominis inserta, apices dentium appropinquantes, mucrones quadridenticulati. Long 1 $^1/_4$ mm.*»

1841 Desoria cinerea NICOLET, Rech. p. serv. à l'Hist. des Podur. p. 60.
Isotoma » 1872 TULLBERG, Sveriges Podurider p. 47.

Wurde auf Gotland massenhaft unter der Rinde umgehauener Bäume angetroffen (TULLBERG). Ich habe sie teils in der Gegend von Upsala teils in Jämtland, wo sie sehr allgemein in der Kiefern- und Birkenregion unter der Baumrinde ist, wahrgenommen.

Während der Expedition Vegas wurden einige Individuen von einer Excursion auf den Höhen bei Jinretlen und Pitlekaj in Tschuktsch-Lande mitgebracht.

Die Art findet übrigens Erwähnung aus Finnland (REUTER), England (LUBBOCK), Frankreich (GERVAIS), der Schweiz (NICOLET), Deutschland (in der Gegend von Bremen) (REUTER), Böhmen (UZEL), Oestreich, Tirol (v. DALLA TORRE), Ungarn (TÖMÖSVÁRY) und Italien, Ligurien (PARONA).

Isotoma clavata n. sp. (Taf. VI. Fig. 35—37.)

Pilosa. Fusco-cærulea. Segmentum abdominis primum secundo paullo brevius. Antennæ capite fere breviores, articulo ultimo proximo vix longiore. Ocelli 16, 8 in utroque latere capitis. Organum postantennale ellipticum. Tibiæ pilis clavatis singulis instructæ. Denticuli mucronum duo alius post alium insertus. Long 1,5—2 mm.

Die Art besitzt grosse äussere Ähnlichkeit mit Isotoma sexoculata TULLBERG, lässt sich aber von dieser leicht durch die Anzahl der *Ocellen*, den Bau des *Postantennalorganes* und das Vorhandensein *tibialer Spürhaare* unterscheiden. Sie vermittelt den Übergang von den Isotoma-Formen, welche die typische Anzahl Ocellen besitzen, zu denjenigen bei welchen diese mehr oder weniger reduciert sind. Mit den letzteren hat sie nämlich die kurze, *bidenculierte Furcula* gemeinsam. Es sind 16 Ocellen und ist ihr Vorhältniss zu einander und zum Postantennalorgan auf der Abbildung zu ersehen. Sie sind sehr dunkel und sogar mit Hilfe der stärksten Vergrösserung schwer wahrzunehmen. Erst nach dem Kochen in kaustischem Alkali und nach der sorgfältigen Entfernung aller Buccalteile werden sie dem Auge zugänglich. Das Postantennalorgan besteht aus einem eltiptischen Hautring mit kleinem Längenunterschied zwischen den beiden Diagonalen, während dasjenige bei Isotoma sexoculata TULLBERG und andren zur selben Abteilung gehörenden Arten unregelmässig langgestreckt und am oberen Rande mit einem Einschnitt versehen ist. Die *Antennen* sind wie aus der Diagnose hervorgeht etwas kürzer als die längste Diagonale des Kopfes, die Endglieder sind nur wenig länger als die vorhergehenden, welche ihrerseits wieder eben so lang wie »articulus secundus» sind. Bei I. sexoculata ist das Endglied der Antennen doppelt so lang als das dritte Glied und zeichnet sich

ausserdem durch seine relative Dicke aus. Der Manubrialteil der *Furcula* ist gut so lang wie Dentes und Mucrones zusammen. Es ist schwer des Insertionssegment der Furcula anzugeben, da sowohl das dritte wie auch das vierte und fünfte Abdominalsegment durch ventrale Aussackungen an der Bildung des oberen Manubrialteils mitzuwirken scheinen. Eines der wichtigsten Merkmale der Art ist das Vorhandensein tibialer Spürhaare auf allen Extremitätenpaaren. Von I. sexoculata TULLBERG und zunächststehenden Arten weicht sie schliesslich durch die Bildung des *Tarsus* ab, da »unguiculus superior» beinahe grade ist und »unguiculus inferior» eine äusserst unbeudeutende Konvexität am oberen Rande zeigt. Das Tier ist dicht mit kurzen Haaren bedeckt und von blausschwarzem Colorit.

Ich habe diese Isotomaform in grossen Massen in Bohusläns Meeresbuchten angetroffen. Schöpft man bei ruhigem, sonnigem Wetter diese in dér unmittelbaren Nähe des Ufers auf, so erhält man häufig auch Achorutes viaticus TULLBERG und Xenylla maritima TULLBERG.

Isotoma minuta TULLBERG. (Taf. VI. Fig. 40—42.)

»*Segmentum tertium abdominis brevius quam quartum, in quo furcula inserta est. Ocelli 16; 8 in utroque latere capitis. Dentes furculæ manubrio non longiores, recti; mucrones tridenticulati. Long* $^3/_4$ *mm.*»

1872, Isotoma minuta, TULLBERG, Sveriges Podurider, p. 47.

In grosser Anzahl in einem Sägespänhaufen auf Gotland gefunden (TULLBERG). Diese Art habe ich nie angetroffen.

Während der Jenisejexpedition 1875 wurde einige Exemplare in Sibirien gefunden.

Übrigens nur aus Finnland (REUTER) bekannt.

Isotoma sexoculata TULLBERG. (Taf. VI. Fig. 38, 39.)

»*Segmentum tertium abdominis brevius quam quartum, in quo furcula inserta est. Ocelli 6; 3 in utroque latere capitis. Dentes furculæ manubrio non longiores, recti; mucrones bidenticulati. Long* $1^1/_3$ *mm.*»

1872, Isotoma sexoculata, TULLBERG, Sveriges Podurider, p. 48.

Nur spärlich auf der Östlichen Küste Gotlands wahrgenommen (TULLBERG). Ausserhalb Schwedens nicht bekannt.

Isotoma quadrioculata TULLBERG.

»*Segmentum tertium abdominis brevius quam quartum, in quo furcula inserta est. Ocelli 4; 2 in utroque latere capitis. Dentes furculæ manubrio non longiores, recti; mucrones bidenticulati. Long* $1^1/_4$ *mm.*»

1872, Isotoma quadrioculata, TULLBERG, Sveriges Podurider, p. 48.

Findet sich auf feuchten Wiesen auch in Wohnzimmern auf Blumentöpfen in Upland und Småland (Tullberg). In jener Landschaft habe ich sie reichlich auf Blumentöpfen angetroffen, in Jämtland auf einem Holzstoss bei Tegefors, auf Åreskutan in der Kieferregion unter Moos; auf dem Gipfel des Berges fand ich ein Exemplar, das beinahe ganz weiss war.

Die Jenisejexpedition 1875 erhielt diese Art auf Novaja Semlja bei Kostin scharr. Ein einziges Individuum von Hvitön während der Expedition Vegas. Tullberg giebt sie auch aus Grönland an.

Bekannt aus Finnland (Reuter), Deutschland, teils in der Gegend von Bremen (Reuter), teils in Böhmen (Uzel).

Isotoma fimetaria (Linné) Tullberg.

»*Segmentum tertium abdominis brevius quam quartum, in quo furcula inserta est. Ocelli nulli. Dentes furculæ manubrio fere duplo longiores recti; mucrones bidenticulati. Long 1 mm.*»

1872, Isotoma fimetaria, Tullberg, »Sveriges Podurider», p. 48.

Unter Holzstücken bei Upsala, Jönköping und auf Gotland (Tullberg). Ich habe ein Exemplar von Grebbestad in Bohuslän und gleichfalls eines aus Jämtland vom Gipfel der Åreskutan.

Der Jenisejexpedition 1875 erhielt diese art in Sibirien bei und die Vegaexpedition bei Hvitön. Tullberg erwähnt sie auch von Grönland.

Übrigens bekannt aus Finnland (Reuter) und Deutschland, Böhmen (Uzel).

B. **Dentes Furculæ Obtusi.**

Isotoma crassicauda Tullberg. (Taf. VI. Fig. 43, 45.)

Pilosa. Segmentum abdominale quartum longius quam tertium. Antennæ capite non longiores articulis subæqualibus. Ocelli 16, quorum 8 in utroque latere capitis. Furcula usque ad tubum ventralem pertinens. Dentes obtusi tibiis crassiores, mucrones a lamellis inter se conjunctis conformati. Long 1 mm.

1872, Isotoma crassicauda, Tullberg, »Sveriges Podurider», p. 48.

Nach Tullberg spärlich äuf der ostlichen Küste Gotlands; ein Exemplar aus Schonen. Habe sie niemals gefunden. Findet sich ausser Schweden nur von Finnland (Reuter) und Schottland, Shetland (Reuter) verzeichnet.

Isotoma litoralis n. sp.

Pilosa. Segmentum abdominale quartum longius quam tertium. Antennæ capite non longiores articulis subæqualibus. Ocelli 16, quorum 8 in utroque latere capitis. Furcula usque ad tubum ventralem pertinens. Dentes obtusi tibiis haud crassiores mucrones lamellosi, bidenticulati. Long 2 mm.

Ist eine recht eigentümliche Form. Ihr nächster Vervandter ist Isotoma crassicauda Tullberg. So grosse Ähnlichkeiten sind zwischen diesen beiden Arten, dass sie bei oberflächlicher Betrachtung fast identisch erscheinen. Die wichtigste Übereinstimmung liegt im Bau der körpersegmente, der von demjenigen andrer Formen der Gattung Isotoma abweicht. Die Körperform ist kurz und dick und die beinahe *homonome Rumpfsegmentierung* weist ihr den äussersten Platz in der Artenserie auf der Grenze sur Familie der Lipuriden an. Auch in den appendiculären Teilen herrscht Übereinstimmung mit obenerwähnter Art. Das Manubrium ist eben so lang wie Dentes und Mucrones zusammen; jene sind ihrer ganzen Länge nach gleich breit. Doch findet sich bei dieser Art nicht das für I. crassicauda Tullberg so bezeichnende Merkmal, welches in der grösseren Dicke der Tibien als der Gabelbeine besteht. Hier sind beide Organe gleich dick und die ganze Gabel im Verhältnis zur Grösse des Tieres länger. Auch lassen sich beide Formen sogleich durch das Aussehen des mucronalen Segmentes der *Furcula* unterscheiden. Bei I. litoralis ist es auch lamellos und macht den Eindruck durch eine dünne Chitinplatte gebildet zu sein die aufwärts gebogen und an der obersten Rande zusammengefügt worden. An der Basis befindet sich eine Vertiefung und an der Zusammenfügungsstelle erscheint ein halbmondförmiger Einschnitt, der zwei Spitzen hervorbringt. Auch in der Bildung der *Tarsen* liegt eine Verschiedenheit ausgesprochen, in dem die Krallen obiger Art viel grösser sind als bei I. crassicauda Tullberg. Die Farbe des Tieres ist rotbraun, und die Körperbekleidung besteht aus dichten feinen Haaren.

Eine grosse Anzahl Exemplare dieser Art befindet sich in den Sammlungen des Reichsmuseums. Etwa zehn Stück wurden vom jetzigen Finnischen Gouvernör Malmgren auf Spitsbergen eingesammelt, die übrigen sind bei Anddraksön in Östergötland vom vorigen Fischerei-Intendenten Hjalmar Widegren gefunden worden. Ich habe die Art in den Scheeren Uplands angetroffen. Einige Exemplare aus Finnland habe ich auch in der Collembolasammlung des Zoologischen Museums zu Helsingfors gesehen; sie stammen vom Herrn Prof. O. M. Reuter her.

Fam. III. LIPURIDÆ.

Gen. XIV. PODURA Linné.

Podura aquatica Linné.

»*Ocelli 16; 8 in utroque latere capitis. Unguiculus inferior nullus. Furcula usque ad tubum ventralem pertinens, dentibus arcuatis. Supra anum nullæ spinæ. Atro vel rubro-violacea. Long. 1 mm.*«

1758, Podura aquatica, Linné, Syst. Nat. Ed. X, p. 609.
» » 1872, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 49.

Tullberg giebt an, dass obige Form einmal von Herrn Prof. Lilljeborg auf einem kleineren Gewässer in der Nähe von Upsala gefunden worden. Ich habe sie allgemein und unter gleichen Verhältnissen in Upland wiedergefunden. Sie tritt immer massenweise auf der Wasserfläche auf. Von Tromsö wurden mir eine Menge Exemplare durch Herrn Konservator Sparre-Schneider zugesandt.

Während der Jenisejexpedition 1876 wurden mehrere Exemplare in Sibirien bei Tolstonosovskoj eingesammelt. O. Fabricius erwähnt diese Form von Grönland.

Übrigens bekannt aus Finnland (Reuter), Dänemark (Müller), England, Irland (Lubbock), Franckreich (Bourlet, Latreille u. a.), der Schweiz (Nicolet), Deutschland, Böhmen (Uzel), (Robert Schneider erzählt, dass man die Art in kleinen Wassersammlungen in den Steinkohlgruben Schlesiens angetroffen habe); Ostreich, Tirol (v. Dalla-Torre äussert in seine Arbeit über »Die Thysanuren Tirols» von der Form folgendermassen: »Mehrmals und meist in sehr grosser Menge auf der Oberfläche von stehenden Wasser beobachter, so im Volderthale bei Bad Ratzes auf dem Monte Baldo, vertical noch bei 1800 Met. Höhe im Paznaunthale, dann bei der Pagerhütte in einem Gletschertümpel.») Auch in Ungarn hat man diese Form wahrgenommen und zwar »in numbres on snow and puddles of water» (Tomösváry). Endlich wurde sie aus Italien (Parona) und N. Amerika (Packard jr) verzeichnet.

Gen. XV. TETRACANTHELLA Schött. (Taf. VII. Fig. 2—5.)

Pili clavati in segmentis apicalibus stipati, in ceteris dispersi. Ocelli 16, quorum 8 in utroque latere capitis, in maculis nigris positi. Antennæ capite breviores, quadriarticulatæ, articulo quarto omnium longissimo. Instrumenta cibaria ordinaria. Organum postantennale fere ellipticum, paullum compressum adest. Spinæ anales quattuor, quarum quæ in apice segmenti abdominalis ultimi majores. Furcula brevis, manubrio dentes longitudine fere æquante, mucronibus breve lanceolatis. Tibiæ pilis clavatis quattuor, quorum unus in medio tibiæ affixus, ceteris longior et retro directus. Unguiculus inferior adest.

Tetracanthella pilosa Schött.

Cærulea, albopilosa. Long 2 mm.

1891, Tetracanthella pilosa, Schött, Entomol. Tidskrift. Stockholm, p. 191 u. 192.

Bei meiner Arbeit mit einer von Dr Schlegel mitgebrachten kleineren Sammlung norwegischer Collembola traf ich einen Lipuriden an, der mit vier »spinæ anales» versehen war. Da ich auf dem einzigen, zu meiner Verfügung stehenden Individuum keine Springgabel entdecken konnte, war ich Anfangs geneigt zu glauben, dass die Form sich ganz einfach auf einer Triæna mit einem abnorm ausgebildeten Dorn reducierte. Eine nähere Untersuchung zeigte aber bald das Unzureichende in dieser Vermutung, denn die Dornen hatten weder das für diese Gattung typische Aussehen noch die gegenseitige Lage, auch stellte sich bald mit Hilfe des Mikroskops heraus, dass das Tier *normal entwickelte Mundteile* und *16 Ocellen* besass. Ich habe später selbst die Form in mehreren Exemplaren gefunden und einige einer genauen Untersuchung unterzogen, was mich veranlasste eine

neue Gattung innerhalb der Familie der Lipuriden aufzustellen. Nach ihren morphologischen Merkmalen zu urteilen, erweist sich diese Gattung gleichzeitig als ein ausgeprägter Lipurid und als verwandt mit der Gattung Isotoma BOURLET innerhalb vorhergehender Familie. Sie scheint mir einen Übergang von dieser nach der Gattung Achorutes TEMPLETON zu vermitteln. Mit ersterer hat sie den ziemlich langgestreckten Rumpf, die Bildung des ersten Thoracalsegments und vor Allem das Postantennalorgan gemeinsam, mit letzterer die granulierte Haut »spinæ anales» und die kurze Furcula. Die Anzahl der *Ocellen* ist die für die beiden erwähnten Gattungen typische nämlich 16. Der *Kopf* ist nach vorn zu gerundet noch hinten zu platt. Die *Antennen* sind kürzer als der Kopf und viergliedrig, das Endglied am längsten, das zweite etwas länger als das dritte. Von den Ocellen sind 8 auf jeder Seite und auf schwarze Flecke verlegt. Zwei sind kleiner als die übrigen und schwer wahrzunehmen. Erst nach ziemlich langem Kochen in kaustischem Kali und nach Entfernung der Kopfbedeckung treten sie deutlich hervor. Die übrigen sechs, die bedeutend grösser sind, zeigen sich schon bei gelinder Erwärmung in der alkalischen Flüssigkeit, bisweilen sogar bei Macerationspräparaten von conserviertem Material. Vor den Ocellen liegt das *Postantennalorgan*, das die Form eines langgezogenen, etwas zusammengedrückten Ringes hat. Das erste *Thoracalsegment* hat die Form einer einfachen Hautfalte wie bei der Gattung Isotoma (BOURLET), tritt aber deutlich auf der Dorsalfläche des Körpers hervor. Das zweite und dritte Segment ist relativ gross und von gleicher Ausstreckung. Das erste *Abdominalsegment* erreicht nicht ganz die Länge der zunächst folgenden, das zweite, dritte und vierte sind gegenseitig ungefähr gleich gross und bedeutend grösser als die beiden letzten. Die Grenze zwischen diesen ist kaum wahrnehmbar, aber ich vermute, dass sie vor den Basen der kleineren Analpapillen liegt, weshalb also das sechste Segment ganz und gar von den Dornen mit ihren resp. Papillen eingenommen wird. Das hervorragendste Merkmal der Form ist das Vorhandensein von *vier »spinæ anales»*. Von diesen sitzen zwei ganz an der Spitze des Endsegments des Abdomen, sind grösser und etwas mehr gebogen als die beiden inneren, deren Heftpunkte höher hinauf auf den Seiten des Segments sitzen. Alle Dornen sitzen auf gut entwickelten Papillen. Diejenigen welche die äusseren Dornen tragen, stossen mit ihren resp. Basen, wie beispielsweise bei Achorutes armatus (NICOLET) zusammen. Die Tarsalglieder der *Extremitäten* sind alle mit Unterkralle, die Tibien mit vier Spürhaaren versehen, von denen ein ungewöhnlich langes hoch oben sitzt und nach hinten zeigt. Von den übrigen, die unmittelbar oberhalb der Krallenglieder entspringen, ist das eine länger und deutlicher als die beiden anderen, die kleine Anschwellungen an der Spitze haben. Die *Furcula*, welche sich an fünfte Abdominalsegment inseriert, hat ungefähr gleich langes Manubrium und Dentes und lanzettähnliche Mucrones. Die *Haut* des ganzen Tieres ist mit kurzen Haaren bekleidet zwischen welchen ausserordentlich lange, an der Spitze angeschwollene und etwas gebogene Borsten rechtwinklig von den Dorsalflächen des Kopfes und des Rumpfes emporstehen. Man findet sie auch in einem dichten Bündel auf dem letzten Abdominalsegment angehäuft. Das Colorit ist dunkel bläulich. Bei darauffallendem Licht erschient die dunkle Farbe netzartig auf dem helleren Grunde verteilt.

Ich habe diese Form teils in Bohuslän bei Grebbestad unter Moos auf einem Berg, teils in Jämtland auf Åreskutan in dem Sphagnumbett, welches die erste Stufe des Berges,

den sog. Mörvikshummel 800 M. ü. d. M. bekleidet, angetroffen. Sie komnt vereinzelt vor und scheint sehr selten zu sein, denn trotz eifriger Bermühungen habe ich nur einige Individuen erhalten können. Ein Exemplar wurde von Dr Schlegel in Norwegen gefunden.

Von Lipuriden mit mehr als zwei »spinæ anales» werden ausser Triæna mirabilis Tullberg noch drei in der collembologischen Litteratur erwähnt. Einer wurde schon im Jahre 1842 in Ann. de la Soç. Ent. de France Tome XI pag. 246 von einem russischen Zoologen M. Vaga beschrieben. Der Aufsatz ist betitelt: »Description D'un Insecte Aptère Qui Se Trouve En Quantité Aux Environs De Varsovie.» Der Verfasser nennt seine Form Achorutes bileanensis und widmet derselben eine genaue Beschreibung, die in vielen Hinsichten der von mir aufgestellten Gattung angepasst werden kann. Jedoch finden sich grosse Abweichungen vor. So ist z. B. die Anzahle der Analdornen bei A. bileanensis 6. Da ich indessen Anfangs eine äusserst geringe Anzahl Individuen für meine Untersuchungen hatte und da Irrtümer bei einem so beschränkten, komparativen Material leicht entstehen können, so glaubte ich zuerst, dass ich entweder zwei von den Dornen ganz übersehen, oder dass meine präparierten Individuen möglicherweise eine solche Lage unter dem Glase erhalten, dass nur vier sichtbar werden konnten. Erneuerte Untersuchungen an später erhaltenen Individuen zeigten jedoch zur Genüge, dass die Form neu und mit der von Vaga beschriebenen Achorutes-Art nicht identisch war. Unter Anderem wurde dieser auch durch eine Untersuchung über das Vorhandensein und die Anzahl der Ocellen bestätigt, was schon allein ausreichend wäre alle Zweifel zu entfernen, da Vaga von A. bileanensis sagt: Il n'ya aucune trace d'yeux. Indessen wagte ich nicht diesem negativen Merkmal volle Bedeutung beizumessen, da der Verfasser nebst dem Fehlen der Augen eine Serie von Poren constatiert, die in zwei Reihen auf den Seiten des Kopfes geordnet sind und von ihm als Stigmata gedeutet werden. Ich hielt also eine Verwechselung der Stigmata mit den Augen für möglich, besonders da die Trachéöffnungen nur bei den Sminthuriden und zwar auf der Unterseite des Kopfes wahrgenommen worden. Übrigens erscheint mir unangemessen die Form, unter Voraussetzung der Richtigkeit des Merkmals, zur Gattung Achorutes hinzuführen, da Templeton als eines des wichtigsten Kennzeichen grade das Vorhandensein von 16 Ocellen hervorhebt. Ausser den überzähligen »spinæ anales» giebt es noch andre Verschiedenheiten. Von den Antennen bei A. bileanensis heisst es z. B. »antennarum articulo ultimo longitudine trium præcedentium» und vom Tarsus: »qu'il est termine par un seul angle, en crochet blanc, qui s'articule à la patte »

In den Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, Band 6, Heft 1, kommen unter der Überschrift: »Entomologische Notizen von Dr G. Haller» einige Mitteilungen über Poduriden vor, in denselben wird eine neue Gattung beschrieben, welche den Namen Lubbockia erhält und als eine Mittelform zwischen Podura und Achorutes in das System eingeführt wird. Die Beschreibung ist nach einem einzigen Exemplar ausgeführt, das aber nach der Aussage des Verfassers »ein tadellos conservirtes Individiuum ist.» Die Hauptmerkmale der Gattungsdiagnose sind: »Antennen gestreckt, länger als der Kopf, dünn, fünfgliederig» und »nahe dem Hinterrande des Körpers zwei starke, leicht gebogene Dornenpaare». Darauf wird eine ausführliche Détailbeschreibung über die Art, die cœrulea genannt wird, gegeben. Betreffs der Bildung der Mundteile und der Anzahl der Ocellen kann der Verfasser keine Auskunft geben, wohl aus dem Grunde, weil das Material sich

auf ein einzige Individuum beschränkte, das es der Sektion nicht preisgeben wollte. Er erwähnt von den Augen nur: »Fleck, in dem die Augen stehen, sehr tief schwarz, wesshalb es mir nicht gelingen wollte, jene zu zählen.» Alle übrigen in der Artbeschreibung angeführten Merkmale stimmen gut zu meiner Form. Doch lassen sich beide nur unter der Bedingung gleichstellen, dass ich das fünfte Antennenglied bei Lubbockia für eine Täuschung oder eine zufällige Verbildung halte.

Schliesslich ist noch eine Form mit vier Analdornen und in Tullberg's Subfamilie Lipurinæ einrangiert auf den Alpen, den Karpaten und den Sudeten von Prof. Latzer gefunden und von Reuter beschrieben worden. Er hat für dieselbe eine neue Gattung Tetrodontophora aufgestellt und nennt die Art gigas infolge ihrer ausserordentlichen Grösse, die bisweilen bis 6 mm. betragen kann. Sie ist also die grösste, bisher bekannte Collembola-Form. Dass keine Gleichstellung meiner Form mit dieser denkbar ist, ersieht man ausser der Verschiedenheit der Grösse auch aus folgenden Merkmalen bei Tetrodontophora, nämlich »ocelli et organa postantennalia nulla» und »furcula ad tubum ventralem pertinens», ich habe sie aber doch in dieser Zusammenstellung erwähnen wollen.

Gen. XVI. ACHORUTES (Templeton).

1. **Achorutes viaticus** Tullberg.

»*Unguiculus inferior adest. Dentes furculæ graciles, duplo vel triplo longiores quam mucrones. Manubrium dentibus brevius. Spinæ anales paullo longiores quam papillæ conicæ, quibus affixæ sunt. Long 1—2 mm.*»

1746, Podura viatica, Linné, In Suec. Ed. I, p. 343.
1872, Achorutes viaticus, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 50.

Ist eine unserer allgemeinsten Collembola-Formen. »Findet sich in Upland und auf Gotland in Gräben und unter Steinen am Wege, auch unter Seetang am Meeresufer» (Tullberg). Ich habe sie mehrfach in Bohuslän beim Schöpfen im Meer angetroffen. In der Gegend von Upsala traf ich sie einmal unter eigentümlichen Verhältnissen an. In einem Graben wurden viele tausend Individuen mit dem rinnenden Wasser fortgeführt, aber an einer Stelle durch eine quer über den Graben gehende Verzäunung aufgehalten. In folge dessen wuchs die Anzahl dieser kleinen Wesen so dass man die ganze Hand und einen Teil des Armes durch die zusammengepackte Masse stecken konnte ohne jedoch die Wasserfläche zu erreichen. Vermutlich kamen sie von den naheliegenden Ackerfeldern. In Jämtland fand ich in einem Bergwasser nahe dem Gipfel der Åreskutan eine Menge dieser Art zugehörige, abgeworfene Häute; man trifft sie in dieser Landschaft recht allgemein.

Ein Mehrzahl Exemplare wurden Während der Jenisejexpedition 1875 in Finnmarken auf der Renö und in Sibirien zwischen Tomsk und Kainsk in einern Salzwasserbinnensee in der Nahe von der Station Utkulskaja angetroffen. Die Jenisejexpedition 1876 erhielt diese Form auf den Nikandrowschen Inseln und die Vegaexpedition in Tschuktsch-Lande im Süden von Pitlekaj und auf Hvitön. Ist von Tullberg auch verzeichnet aus Beeren Island und Grönland.

Übrigens bekannt aus Norwegen (Tullberg), Finnland (Reuter, Bergroth), Dänemark (O. Fabricius), England (Lubbock), Irland (Templeton), Schottland (Reuter) und Kalifornien (Auctor).

Achorutes socialis Uzel. (Taf. VII. Fig. 6—8.)

»*Unguiculi inferiores adsunt. Unguiculis superioribus magnis, paululum curvatis, dente acuto ante apicem instructis. Pilis clavatis super unguiculos. Tibia longis pilis instructa, pilo longissimo clavato. Mucronibus oblongis, apicem versus attenuatis, obtusis. Dentibus furculæ tertiam partem mucronum superantibus, crassis, mucronibus triple longioribus, infra quinque brevibus dentibus conicis acutis, quatuor seriatim positis armatis. Spinis analibus validis, papillis longitudine æquantibus, paululum curvatis, obtusis. Antennis manubris brevi, articulis successive longioribus, articulo secundo apice truncato, articulo tertio et quarto minus discretis. Corpore obeso, postice angustato, segmento ultimo cylindrico. Obscure cæruleus, pruinosus, pedibus, antennis, furcula non pallidioribus interdum purpureus. Long corp. 1—1,5 mm.*«

? 1846, Podura nivicola, Fitch, Emmon's journ. Science and Agr. p. 151.
? Achorutes » 1872, Packard jr, Fifth. ann. rep. of the Trust. of the Peab. Acad. of Science, p. 29.
1890, » socialis, Uzel, Thysanura Bohemiæ, p. 69.

Die Form ähnelt sehr Achorutes viaticus Tullberg im Colorit und Habitus, lässt sich aber von dieser leicht durch das eigentümliche Aussehen der *Furcula* unterscheiden. Das Basalstück derselben ist gut so lang wie Dentes und Mucrones zusammen. Die Dentes sind mit vier durchsichtigen *Chitintuberkeln* mit ziemlich breiter Basalfläche versehen. Ihre Höhe ist dem längsten Diameter der Basis etwa gleich, sie sitzen im Zickzack auf der Innenseite der Dentalteile, was leicht wahrzunehmen ist, wenn man ein Stück von der Gabel lostrennt und mit der Innenseite nach oben unter das Mikroskop legt. Betrachtet man dagegen die Furcula von der Seite, so scheinen die Tuberkeln in einer Reihe zu liegen, auch lässt sich ihre gegenseitige Grösse leicht wahrnehmen. Die am weitesten nach unten sitzenden sind etwas grösser als die oberen, welche durch eine Reihe äusserst feiner Dornen bis hinauf zum Manubrium ersetzt werden. Auch sind die Dentes mit einigen, wenigen, ziemlich weit von einander sitzenden Borsten versehen, unter denen sich besonders eine, die erste von oben gezählt, wegen ihrer ausserordentlichen Länge auszeichnet. Das Endsegment hat einen charakteristischen Bau, der sich bei keiner bisher bekannten Form der Gattung Achorutes wiederfindet. Es erinnert etwas an dasjenige einiger Isotoma-Arten mit bidenticulierten Mucrones; es ist leicht gebogen und nahe der Spitze mit einem Seitenfortsatz versehen. Dieser zeigt bei scharfer Stellung des Mikroskops einen Einschnitt an dem freien Ende und ist der Form nach beinahe quadratisch. Das Ganze erhält das Aussehen eines etwas gebogenen Schlüssels mit krausem Bart. Das vierte Glied der *Antennen* ist beinahe doppelt so lang als das vorhergehende. Die drei ersten sind gleich lang. Da die Art gut charakterisiert und durch das eigentümliche Aussehen der Furcula besonders leicht zu erkennen ist, dürfte eine ausführlichere Be-

schreibung der Form der einzelnen Körpersegmente überflüssig erscheinen. Ich will doch Einiges über die Tibial- und Tarsalteile der *Extremitäten* erwähnen. Ein tibiales Spürhaar befindet sich auf allen Extremitätenpaaren gleich oberhalb der Oberkralle. Es ist so lang, dass wenn man sich dasselbe an den Rand des »unguiculus superior» gedruckt denkt, es bis zur Spitze der Kralle hinreicht. Die Oberkralle ist mit zwei Zähnen versehen, einem grösseren nahe der Spitze und einem kleineren nahe der Basis. Die Unterkralle ist klein. Die *Farbe* des Tieres ist dunkel blauviolett, mit Ausnahme der unregelmässig begrenzten Flecke, welche die Ocellen tragen; diese erscheinen beinahe schwarz.

Die Form wurde in unseren Lande zuerst 1883 im Januar in der Gemeinde Weckholm in Upland vom Herrn Dr Carl Aurivillius angetroffen und soll seinen Mitteilungen nach wassenhaft auf dem Schnee in einem Nadelwald vorgekommen sein. Im Winter 1888 fand man sie auf dem selben Platz unter denselben Verhältnissen. Auch von Östergötland wurde mir eine Anzahl Exemplare von Herren Schullehrer G. Sörberg und Ingeniör Carl Landström zugesandt. Sie sind teils in der St. Annæ Gemeinde in Östergötland teils in der Gegend von Norrköping eingesammelt worden.

Es ist nicht unwahrscheinlich dass die von Packard beschriebene Achorutes nivicola, die er meiner Ansicht nach aus guten Gründen mit Fitch's Podura nivicola gleichstellt, keine andere als obige Art sei. Ich finde eine Bestätigung teils in seiner Beschreibung, wo es unter Anderem heisst: »Elater short and broad, the two fingershaped joints about twice as long as thick; second joint very minute, consisting of a thin lobe rounded at tip and a little edge and with a prominent spine at base; two hairs on inside of basal joints. Dark lead color», teils auch in dem massenhaften Vorkommen des Tieres auf dem Schnee.

Achorutes Trybomi n. sp. (Taf. VII. Fig. 9, 10.)

Latus. Unguiculus inferior adest. Unguiculus superior permagnus. Mucrones furculæ crassi non convergentes. Spinæ anales parvæ fere rectæ. Pili clavati in tibiis nulli. Long 1 mm.

Ähnelt in Bezug auf den Bau der Furcula Achorutes viaticus Tullberg, denn die Mucrones haben ungefähr dieselbe Form. Sie sind doch nicht connvergierend sondern grade nach unten gerichtet oder eher etwas abstehend. Was aber A. Trybomii vollständig von A. viaticus isoliert, ist die Bildung der *Extremitäten.* Die Krallen sind nämlich unverhältnissmässig gross, fast doppelt so gross als bei A. viaticus. Schliesslich sind die Tibien bei A. viaticus mit drei langen »pili clavati» versehen, die bei der arkitischen Art ganz fehlen. Die *Analpapillen* sind klein, fast grade. Die *Körperform* ist breiter als bei A. viaticus, doch die Farbe dieselbe.

Die Vegaexpedition erhielt diese Art massenhaft auf der Preobrascheni-Insel in der Chatangabucht.

Achorutes manubrialis Tullberg.

»*Unguiculus inferior adest. Dentes furculæ, manubrio breviores, vix duplo longiores quam mucrones, qui graciles sunt. Spinæ anales perparvæ. Long 1 mm.*»

1872 Achorutes manubrialis, Tullberg, Sveriges Podurider p. 51.

Unter Holzstücken auf verschiedenen Stellen in Upland jedoch spärlich (Tullberg). Mir ist es niemals gelungen sie zu finden.

Bekannt aus Finnland (Reuter) und England (Brook).

Achorutes armatus Nicolet.

»*Unguiculus inferior adest. Dentes furculæ crassi, duplo longiores quam mucrones. Spinæ anales maximæ. Long 1 mm.*»

1841 Podura armata Nicolet, Rech. p. serv. à l'hist. des Pod. p. 57.
Achorutes armatus 1872 Tullberg, Sveriges Podurider p. 51.
1872 » marmoratus Packard Jr, Fifth. ann. rep. of the Trust. of the Peab. Acad. of Science p. 30.

Massenhaft in Sägespänhaufen auf Gotland und in Upland, auch im Seetang auf Gotland (Tullberg). Ich habe ihn mehrfach in Upsala beim Schöpfen in kleineren Gewässern angetroffen, so auch in Bohuslän auf einer Agaricus-Art, ferner in Jämtland auf einem Wiesenabhang im Dorf Klocka am Ufer des Ånnsees.

Ein einziges Individuum von Wellistafjäll 800 M. ü. d. M. Habe sie auch in Treibhäusern zu Stockholm gefunden.

Die Jenisejexpedition 1876 erhielt ein Stück auf den Nikandrowschen Inseln und ein Mehrzahl 20 verst im Norden von Selivaninskoj in einem Pilze. Tullberg erwähnt die Art von Grönland.

Wird ausserdem verseichnet aus Finnland (Reuter), England (Lubbock), Deutschland, Bremen (Poppe), Schlesien (in Steinkohlgruben) (Schneider), Oestreich, Tirol (ein Stück in einem feuchten Baumschwamme) (v. Dalla Torre), der Schweiz (Nicolet), Italien (Parona), N. Amerika (Packard Jr), Kalifornien (Auctor) und Sumatra, am Ufer des Sees von Manindjau (Oudemans).

Achorutes navicularis n. sp. (Taf. VII. Fig. 11, 12.)

Unguiculus inferior adest. Mucrones furculæ excavati. Spinæ anales perparvæ rectæ. Long 1 mm.

In der Farbe ähnelt das Tier sehr Achorutes armatus Tullberg. Es hat nämlich eine dunkelrotbraune, netzartige Zeichnung auf hellerem Grunde. Der Rücken ist abwechselnd mit kurzen und langen Haaren bekleidet und diese stehen fast grade auf. Die *Tibien* sind mit einem langen keulenförmigen Spürhaar versehen, das äusserst fein und schwer zu entdecken ist. Der *Tarsus* besteht aus einer mit einem Zahn versehenen Ober-

kralle und einer gut untwickelten Unterkralle mit fadenähnlich ausgezogener Spitze. Der Manubrialteil der *Furcula* izt kurz doch sehr breit, die Dentes sind kurz und dick, ungefähr $^1/_3$ länger als die Mucrones, die ein besonders charakteristisches Aussehen haben. Sie sind nämlich bootförmig und auf der konkaven Seite sieht man zwei schwach gerundetete, dünne Chitinlamellen. Spinæ anales sind klein und grade, an diejenigen der Gattung Xenylla Tullberg erinnernd, etwas rückwärts gebogen und stehen auf fast unmerkbaren Papillen.

Mehrere Exemplare dieser gut gekennzeichneten Art fand die Jenisejexpedition 1876 in Sibirien bei Tolstonosovskoj.

Achorutes rufescens (Nicolet).

»*Unguiculus inferior adest. Dentes furculæ crassi, subclavati, mucrones gracillimi. Spinæ anales perparvæ. Long* $^2/_3$ *mm.*«

1841 Podura rufescens Nicolet, Rech. p. serv. à l'Hist. des Podur. p. 57.
Achorutes » 1872 Tullberg, Sveriges Podurider p. 51.

Ein mal in Schonen gefunden (Tullberg). Habe sie niemals angetroffen. Wird aus England (Lubbock) und aus der Schweiz (Nicolet) erwähnt.

Achorutes purpurascens Lubbock.

»*Unguiculus inferior adest. Dentes furculæ duplo vel triplo longiores quam mucrones, acuminati. Spinæ anales non longiores quam papillæ, quæ magnæ fere semiglobosæ sunt. Long 2 mm.*«

1868 Achorutes purpurescens Lubbock, Notes on the Thys. P. III, p. 302.
» » 1872 Tullberg, Sveriges Podurider p. 51.

In Upland, Södermanland und auf Gotland unter Holzstücken in der Nähe von Viehställen spärlich angetroffen (Tullberg). Diese Art ist in Jämtland der allgemeinste Repräsentant der Familie der Lipuriden. Kommt unter allerlei auf der Erde liegenden Gegenständen vor als Ziegelsteinen, Holzstücken, Zweigen u. s. w. Findet sich in der Kiefernregion bis hinauf zu 1413 M. ü. d. M.

Bekannt aus Finnland (Reuter), England (Lubbock), Deutschland (Reuter), Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre), Ungarn (Tömösváry) und Italien (Parona).

Achorutes Theelii Tullberg.

»*Unguiculus inferior adest. Mucrones furculæ acuminati, non convergentes. Spinæ anales perparvæ, rectæ, papillis inter se propinquis broviores. Long 2 mm.*«

1876 Achorutes Theelii, Tullberg, Collembola borealia p. 38.

Steht A. purpurascens Lubbock zunächst, von welchem er durch das Aussehen der »spinæ anales» leicht unterschieden werden kann. Diese sind bei obiger Art ganz gerade, bei A. purpurascens Lubbock hingegen vorwärts gebogen.

Die Jenisejexpedition 1875 erhielt diese Art auf Novaja Semlja bei dem Umgebungen der Möller-bay.

Achorutes dubius TULLBERG.

»*Unguiculus superior adest. Mucrones furculæ graciles acuminati, non convergentes. Spinæ anales perparvæ, arcuatæ, papillis inter se propinquis affixæ. Long 2 mm.*»

1876 Achorutes dubius, TULLBERG, Collembola borealia p. 38.

Wird von voriger hauptsächlich durch die sehr kurze Mucronalsegmenten verschieden. Übrigens ist die Körperfarbe reticuliert da A. Theelii TULLBERG ganz tiefblau ist.

Wurde während der Jenisejexpedition 1875 in Sibirien bei Kap Jefremow Kamen, Kap Krestowskoj, Kap Sapotschnaja korga, Dudino, Goroschiskoj und Vorogova sammt auf Novaja Semlja bei Matotschkin Scharr eingesammelt.

Achorutes ununguiculatus TULLBERG.

»*Unguiculus inferior nullus. Dentes furculæ acuminati et duplo vel triplo longiores quam mucrones. Spinæ anales parvæ, breviores quam papillæ. Long 1 mm.*»

1872 Achorutes ununguiculatus, TULLBERG, Sveriges Podurider p. 32.

Ein Mal unter der Rinde eines Baumes in Upsala gefunden (TULLBERG). Ausserhalb Schwedens nur aus Finnland bekannt (REUTER).

Achorutes inermis TULLBERG.

»*Unguiculus inferior nullus. Dentes furculæ mucronibus acuminatis vix duplo longiores. Spinæ anales desunt. Long 1 mm.*»

1872 Achorutes inermis, TULLBERG, Sveriges Podurider p. 32.

Nur ein Mal auf einem Moor in einem Wäldchen bei Upsala gefunden (TULLBERG). Findet im Auslande keine erwähnung.

Gen. XVII. XENYLLA TULLBERG.

Xenylla maritima TULLBERG.

»*Undique pruinosa. Dentes furculæ cum mucronibus longitudinem tibiæ æquantes. Spinæ anales parvæ, papillis latis affixæ. Long* $1\,^1/_2$ *mm.*»

1872 Xenylla maritima, TULLBERG, Sveriges Podurider p. 52.

Auf den verschiedenartigsten Stellen gefunden, ein Mal Schaarenweise auf einer Stallwand in Schonen, ein ander Mal in einem Rinnstein in Filipstad, übrigens im Seetang auf Gotland und in Bohuslän, teils im nördlichen Upland beim Schöpfen am Seeufer, teils in Jämtland unter der losen Rinde von Baumstümpfen angetroffen.

Bekannt aus Finnland (Reuter), Deutschland (Reuter), England (Lubbock) und Kalifornien (Auctor).

Xenylla brevicauda Tullberg.

»*Undique pruinosa. Furcula perparva; dentes vix longiores quam unguiculi. Spinæ anales papillis gracilibus affixæ. Long 1 mm.*»

1872 Xenylla brevicauda, Tullberg, Sveriges Podurider p. 53.

Bei Upsala und auf Gotland gefunden (Tullberg). Ich habe sie in Bohuslän unter der Rinde von Cratægus erhalten. Ausserhalb Schwedens nur in Finnland bekannt (Reuter).

Xenylla nitida Tullberg.

»*Undique nitida. Furcula perparva; dentes vix longiores quam unguiculi. Spinæ anales papillis gracilibus affixæ.*»

1872 Xenylla nitida, Tullberg, Sveriges Podurider p. 53.

Nur in Schweden (Tullberg). Habe sie niemals gefunden.

Gen. XVIII. ANUROPHORUS (Nicolet).

Anurophorus laricis Nicolet.

»*Ocelli 16; 8 in utroque latere capitis. Desunt spinæ anales, organum postantennale, unguiculus inferior et furcula. Atro-cærulea. Long 1 mm.*».

1841 Anurophorus laricis Nicolet, Rech. p. serv. à l'Hist. des Podur. p. 53.
» » 1872 Tullberg, Sveriges Podurider p. 53.

Findet sich unter Baumrinde in Upland und unter Moos in den Nadelwäldern auf Gotland (Tullberg). Ist ziemlich allgemein in Bohuslän und Jämtland. Auf dem Mullfjäll fand ich sie oberhalb der Baumgrenze 800 M. ü. d. M.

Mehrere Exemplare aus Sibirien (der Jenisejexpedition 1876).

Übrigens bekannt aus Finnland (Reuter), England (Lubbock), Schottland (Reuter), Frankreich (bei Remiremont in den Vogesen) (Reuter), der Schweiz (Nicolet), Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre), Deutschland, Böhmen (Uzel), Ungarn (Tömösváry) und Italien (Parona).

Gen. XIX. LIPURA Burmeister.

Lipura ambulans (Linné) (Nicolet).

»*Tumores utriusque organi postantennalis 12—14. Puncta ocelliformia in basi utriusque antennæ 2. Spinæ anales magnæ, arcuatæ. Long 2 mm.*»

1758 Podura ambulans, LINNÉ, Syst. Nat. Ed. X, P. I, N:o 1170 (ad partem).
1841 Anurophorus fimetarius, NICOLET, Rech. p. serv. à l'Hist. d. Podur. p. 53.
1872 Lipura ambulans, TULLBERG, Sveriges Podurider p. 55.

In Upland gefunden (TULLBERG). Ich habe sie nur spärlich in Bohuslän und Jämtland angetroffen.

Bekannt aus Finnland (REUTER), England (LUBBOCK), der Schweiz (NICOLET, PACKARD JR), Deutschland (BURMEISTER, PACKARD JR), Ungarn (TÖMÖSVÁRY) und Italien, Ligurien (PARONA).

Lipura armata TULLBERG.

»*Tumores utriusque organi postantennalis 25—30. Puncta ocelliformia in basi utriusque antennæ 3. Spinæ anales magnæ arcuatæ. Long 1 $^1/_2$ mm.*»

1872 Lipura armata, TULLBERG, Sveriges Podurider p. 56.

In Schweden äusserst allgemein in Gärten und auf Blumentöpfen in Upland und Schonen (TULLBERG). Kommt häufig in Jämtland vor und geht hinauf bis zu einer Höhe von 1400 M. ü. d. M.

Die Jenisejexpedition 1875 erhielt diese Art in Sibirien bei Vorogova. TULLBERG giebt sie auch von Grönland an.

Übrigens bekannt aus Norwegen (SCHÖYEN), Finnland (REUTER), England (LUBBOCK), Deutschland, Böhmen (UZEL) und Oestreich, Tirol (v. DALLA TORRE).

Lipura arctica TULLBERG.

»*Organa postantennalia tumoribus octodecimtriginta subovalibus composita. Basis antennarum punctis ocelliformibus tribus instructa. Unguiculus inferior unguiculo superiore non brevior, fere filiformis. Spinæ anales magnæ paullo arcuatæ. Long 3 $^1/_2$ mm.*»

1876 Lipura arctica, TULLBERG, Collembola borealia p. 39.

TULLBERG bemerkt, dass die Anzahl der »Tumores organorum postantennalium» dieser Art Variationen unterworfen sind, was durch die von mir untersuchten Individuen auch bekräftigt wird. Die Farbe des Tieres geht oft ins Rotgelbe; ein Individuum ist ganz oraniengelb.

Diese Form wurde während der Jenisejexpedition 1875 in Sibirien bei Dickson's Hafen, Kap Jefremow Kamen, Kap Schajtanskij, im Süden von Troitzskoj und in der Stadt Jenisejsk gefunden, auf Novaja Semlja bei Matotschkin Scharr, L. Karmakul-bay, Möller-bay, N. Gusinnoi Kap, S. Gusinnoi Kap sammt bei Kap Grebeni in der Waigatsch-Insel. Die Vegaexpedition erhielt einige Stück im Tschuktsch-Lande bei Irkajpi und St. Lawrence-bay. Wurde auch von Spitzbergen durch TULLBERG verzeichnet.

Lipura octo-punctata TULLBERG.

»Organa postantennalia tumoribus tribus et triginta subovalibus composita. Basis antennarum punctis ocelliformibus quattuor instructa. Unguiculus superior dente unico perspicuo armatus. Spinæ anales parvæ, vix arcuatæ. Long 2 $^1/_2$ mm.»

1876, Lipura octo-punctata, TULLBERG, Collembola borealia p. 58.

Ein einziges Individuum wurde während der Jenisejexpedition 1875 in Sibirien bei Dudino gefunden. Die Jenisejexpedition 1876 erhielt ein Mehrzahl Exemplare in Sibirien bei Tschulkova und die Vegaexpedition ein Individuum im Tschuktsch-Lande bei Irkajpi.

Lipura sibirica TULLBERG.

»Organa postantennalia tumoribus decem vel undecim subovalibus composita. Basis antennarum puncto ocelliformi unico instructa. Unguiculus inferior unguiculo superiore haud vel paullo brevior. Spinæ anales arcuatæ, robustæ spatio interjacente breviores. Long 2 mm.»

1876 Lipura sibirica, TULLBERG, Collembola borealia p. 40, 41.

Von dieser durch den Bau ihrer »Organa postantennalia» gut characterisierte Art wurden während der Jenisejexpedition 1875 mehre Exemplare in Sibirien bei Kap Sapotschnaja Korga, Kap Gostinoj, auf der Sapotschnoj-Insel, bei Dudino, Verschininskoj und in Süden von Troitzkoj eingesammelt. Die Jenisejexpedition 1876 erhielt einige Individuen auch bei Verschininskoj.

Lipura groenlandica TULLBERG.

»Tumor utriusque organi postantennalis unicus. Basis antennarum punctis ocelliformibus tribus instructa. Spinæ anales graciles, leviter arcuatæ. Long 1 $^1/_2$ mm.»

1876 Lipura groenlandica, TULLBERG, Collembola borealia p, 41.

Auf Grönland und den Spitzbergen gefunden (TULLBERG).

Lipura inermis TULLBERG.

»Tumores utriusque organi postantennalis 14. Puncta ocelliformia in basi utriusque antennæ 2. Spinæ anales nullæ. Long 1 mm.»

1872 Lipura inermis, TULLBERG, Sveriges Podurider p. 55.

In »Sveriges Podurider» spricht TULLBERG seine Bedenken hinsichtlich einer Gleichstellung obiger Art mit der in der Litteratur unter dem Namen Lipura fimetaria bekannten aus, und nach der von LUBBOCK in seinem »Monograph etc.» gegebenen ausführlichen Beschreibung der letzteren Art zu urteilen, scheinen mir TULLBERG's Zweifel guten Grund zu haben. LUBBOCK scheint nämlich wirklich eine Lipura ohne Analdornen gefunden zu

haben, deren Postantennalorgan aus »sixteen elevations» besteht, die so verteilt sind, dass man »only eight on each side» hat. Mir scheint es ausser allem Zweifel, dass man hier grade vor der unbewaffneten Form steht, bei welcher NICOLET als wichtiges Kennzeichen »16 Augen» angegeben hat.

Obgleich eine kritische Ausforschung der Litteratur inbetreff vorliegender Gattung mit ihren äusserlich so nahestehenden Arten als eine ganz vergebliche Arbeit bezeichnet werden muss, kann ich doch nicht unterlassen hier darauf hinzuweisen, dass PARONA meines Erachtens uneigentlich verfährt, wenn er LUBBOCK als den Auctor für L. fimetaria anführt. Wahr ist es freilich, dass LUBBOCK die Art ohne Auctorsnamen anführt, aber anderseits identificiert er dieselbe mit LINNÉ's Podura fimetaria weshalb also dem Namen des letzteren die Ehre gebührt. Ferner sieht man oft in der Litteratur Podura fimetaria SCHRANK als synonym mit LINNÉ's gleichnamiger Art stehen. Aus SCHRANK's Beschriebung lassen sich indessen keinerlei Schlussfolgerungen ziehen. Alles was wir hier erfahren beschränkt sich auf Folgendes: »Nichts ist gemeiner als das gegenwärtige Insekt und dennoch hat sich noch Niemand die Mühe genommen es abzuzeichnen. Man darf nur die Gartenerde ein wenig wegkratzen, man darf nur die Blumenstöcke, die man am Fenster hat begiessen, so findet man ihn in Menge. Es wäre daher unnütz eine ausführliche Beschreibung von diesem Insekte zu machen. So viel ist genug: Es ist eine Linie lang, weiss, ohne sichtbare Angen und ohne Springschwanz.»

Wollte man aber über das Vorkommen des Tieres nach den gegebenen Auskünften des Verfassers Vermuthungen ausstellen, so müsste man meines Erachtens zu Lipura armata TULLBERG kommen.

Einige wenige Exemplare unter Holzstücke in Upland (TULLBERG). Ich habe sie in der Gegend von Stockholm gefunden.

Ausserhalb Schwedens wurde diese Art verzeichnet von Finnland (REUTER), ?Deutschland, Böhmen (UZEL), ? Italien (PARONA), Sumatra (OUDEMANS) und Kalifornien (AUCTOR).

Gen. XX. ANURIDA LABOULBÈNE.

Die Gattung Anurida ist von Alexandre LABOULBÈNE aufgestellt worden. In Ann. de la Soç. Ent. de France Tome IV, 1864, p. 705 beschreibt er eine Art derselben, die er maritima nennt. Seine Diagnose über die Gattung hat folgenden Wortlaut: »Corps allongé un peu dilaté en arrière, peu velu et non pourvu de gros mamelons. Antennes de quatre articles à peu près égaux, plus courtes que la tête. Stemmates visibles, en nombre de cinq. Bouche pourvue de mandibules et de machoires. Pas d'organe retractile abdominal. Pas d'organe saltatoire ni de rainure ventrale. Pattes courtes, terminées par un seul ongle». Die Hauptmerkmale der Art fässt er folgendermassen zusammen: »Plumbea, velutine caerulescens albido pilosa; stemmatibus quinque nigris; tarsis albicantibus. Longitudo bis tertiam lineae partem usque ad lineam aut paullulo excedit» ($1\,^3/_4$ à 2 mm. ♂ 2 à $2\,^1/_4$ et $2\,^1/_2$ mm. ♀). TULLBERG hat in: »Sveriges Podurider» eine Form unter dem Namen Anurida granaria beschrieben, die er NICOLET's Anoura granaria gleichstellt.

Ocellen fehlen derselben, doch kann sie zweifellos LABOULBÈNE's Form an die Seite gestellt werden und zwar wegen der charakteristischen Bildung der Mundteile und wegen des Aussehens der Postantennalorgane. Infolge der grösseren Ausdehnung, welche TULLBERG der Gattung Anurida giebt, wird seine Diagnose folgende: »Organa postantennalia circularia. Ocelli 10 aut nulli. Antennae conicae articulo quarto gracillimo. Desunt puncta ocelliformia, unguiculus inferior, furcula et spinae anales.» Mundteile unvollständig. Doch ist die Reduktion nicht so weit vorgeschritten wie bei den Gattungen Pseudachorutes TULLBERG und Triæna TULLBERG.

Anurida maritima LABOULBÈNE. (Taf. VII. Fig. 13—15.)

Tumores utriusque organi postantennalis 7—8. Ocelli 10; 5 in utroque latere capitis. Long 2—3 mm.

1864 Anurida maritima LABOULBÈNE, Ann. Soç. Ent. Fr. T. IV, p. 705.
Lipura » 1873 LUBBOCK, Monograph of the Coll. and Thys. p. 193.

Auf jeder Seite des Kopfes sind 5 Ocellen, deren Verteilung auf der Abbildung zu ersehen ist. Unmittelbar vor denselben hat das *Postantennalorgan* oder wie LABOULBÈNE sich ausdrückt: »organe antéoculaire ou postemmatique» seinen Platz. Es ist bei dem ausgewachsenen Tier: composé de sept espaces ovoides arrondis très noirs, entourés chacun d'une fine ligne claire et laissant à leur centre commun une partie claire à leur sommet interne. Après avoir enlevé la teinte pigmentaire noire on remarque un petit cercle clair et arrondi». Weiter unten in seinem Aufsatz bestimmt er die Anzahl der »cercles rapprochés» bei dem ausgewachsenen Tier auf 7, welche Zahl doch leicht überschritten werden kann, er hat sogar bei demselben Individuum 7 bei dem einen und 8 bei dem andern angetroffen. Das Organ vergleicht er treffend mit der Frucht einer Malve. Am Endglied der Antennen habe ich bei allen von mir untersuchten Exemplaren eine erhabene, sternförmige Chitinbildung angetroffen (siehe die Abbildung!); wegen ihrer Lage wollte ich sie *Antennalorgan* nennen. LABOULBÈNE erwähnt nichts von einer solchen Bildung, nichtsdestoweniger halte ich aber die von mir gefundene Art für identisch mit der von ihm beschriebenen, da alle Hauptmerkmale gut übereinstimmen. *Furcula* und *»spinae anales»* fehlen gänzlich. Nach einem Verfasser JOHN A. RYDER, der die Entwickelung vorliegender Form beschrieben, soll das junge Tier gleich nach seinem Austritt aus dem Ei eine rudimentäre Hüpfgabel auf dem vierten Abdominalsegment besitzen, die sich aber bald reduciert und schliesslich ganz verschwindet. Die *Extremitäten* haben keinen unguiculus inferior aber kräftig entwickelte Oberkralle. Bei scharfer Stellung des Mikroskops kann man auf derselben einem äusserst feinen Zahn wahrnehmen. Unmittelbar über dem Krallenglied sitzt ein langes Haar, das aber keine Anschwellung an der Spitze hat. Hiermit habe ich die Hauptmerkmale in Kürze erwähnt und weise für das Übrige auf LABOULBÈNE's verdienstvollen Aufsatz hin.

Ich habe Anurida maritima in Bohuslän auf Klippen im Meer schaarenweise in Bergritzen angetroffen. Bei ruhigem, sonnigem Wetter verliess das Tier seinen Versteck und kam in grosser Anzahl ans Licht. LABOULBÈNE sagt, dass ihre Nahrung aus Mollu-

sken besteht; als Stütze fügt er folgende Beobachtung an: »lorsque j'écrasais un de ces mollusques pendant mes chasses, je voyais au bout de cinq on six minutes un bon nombre d'Achorutes qui se réunissaient sur cette proie, et par ce moyen je pouvais en prendre jusqu'à une douzaine à la fois». Also würde Anurida maritima eine Ausnahme von den übrigen Collembola machen, die nach allgemein geltenden Ansichten ihre Nahrung aus in Verwesung übergegangenen Tier- und Pflanzenteilen suchen. Wahrscheinlicher erscheint es nur, ihr massenhaftes Auftreten auf der Lockspeise als reinen Zufall oder instinktartiges Untersuchen des Materials und nicht als eigentliche Mahlzeit zu betrachten. Ich sah oft wie das eine Individuum nach dem andern aus seinem Versteck hervorkam und sich nach einem naheliegenden Bach mit salzigem Wasser, der sich nach dem Sturm in den Felsenhöhlungen gebildet, begab. Am Ufer angelangt, gingen sie ohne Zaudern aufs Wasser und bald war die Oberfläche desselben ebenso von diesen kleinen Wesen belebt wie das umgebende Gestein. Sie zeigten grosse Gewandtheit sich auf dem Wasser zu bewegen, wobei die Fähigkeit ihrer Haut das nasse Element zu neutralisieren, ihnen Sicherheit gewährte. Dass grade betreffende Form diese Eigenschaft in hohem Grade besitzt behauptet schon Laboulbène indem er sagt: »L'anurida maritima est certainement l'insecte le plus difficile à mouiller que j'aie vu jusqu'à présent.» Er experimentierte mit mehreren Flüssigkeiten wie Glycerin, Terpentin, Essigsäure u. s. w. und kam zu dem Resultat: »L'eau douce ou salée n'adhère en aucun point du corps» aber »L'éther est de tous liquides celui qui mouille le mieux le corps de l'insecte».

Ich habe an dreissig Individuen in einer Länge von 2—3 mm. Alle sind in Bohuslän gefangen auf einer Klippe im Väderöfjord, Eggran benannt, die etwa eine Seemeile von Grebbestad entfernt ist.

Findet in der ausländischen Litteratur Erwähnung nur aus England (Lubbock) Frankreich (Laboulbène) und N. Amerika (Packard Jr).

Anurida Tullbergi Schött. (Taf. VII. Fig. 17, 18.)

Organa postantennalia irregularia. Tumores utriusque organi 24—28. Ocelli 10; 5 in utroque latere capitis. Long 2—2,5 mm.

1892 Anurida Tullbergi, Schött, Entom. Tidsk. Stockholm, p. 192.

Diese besonders gut charakterisierte Art scheint nur ein Vermittlungsglied zwischen A. granaria (Nicolet) und A. maritima Laboulbène zu bilden. Mit jener zeigt es Übereinstimmung in Bezug auf den Bau des *Postantennalorgans;* es ist aus einer Reihe dicht an einander sitzender Stäbchen gebildet, durch deren Mittelpunkte ein Ring geht, der bei A. granaria (Nicolet) cirkelrund, bei vorliegender Gattung hingegen unregelmässig elliptisch und am oberen Rande mit einer schwachen am unteren mit einer besonders scharfen Konkavierung versehen ist. Die Anzahl der Stäbchen beträgt bei A. Tullbergi nach der Diagnose 24—28, ist also Variationen unterworfen. Beide Zahlen stammen von demselben Individuum. Bei A. granaria (Nicolet) sind nur 12—14 Stäbchen vorhanden. Ausser der Verschiedenheit der Formen, die sich in abweichender Anzahl der »tumores organi postantennalis» ausspricht, sehen wir auch eine solche in Bezug auf die *Ocellen.* Bei A,

Tullbergi sind sie 10, 5 auf jeder Seite, bei A. granaria (Nicolet) fehlen sie gänzlich. Die betreffende Art stimmt hinsichtlich der Anzahl der Ocellen mit Laboulbène's A. maritima überein. Dagegen ist der Bau des Postantennalorgans bei A. maritima Laboulbène ein ganz anderer, indem man hier 7 kreisrund geordnete, kegelförmige Stäbchen hat, die mit dem schmäleren Ende nach dem Centrum des Organs gerichtet sind. Jedes Stäbchen besitzt abwärts einen kleinen Ring. Die Kralle der *Extremitäten* hat keinen Zahn. Die blauschwarze *Farbe* des Tieres zeigt sich bei starker Vergrösserung und darauffallendem Licht netzartig auf dem weisslichen Grunde verteilt. Die dunkle Farbe überwiegt bei weitem die helle, welche stärker auf der ventralen als auf der dorsalen Seite hervortritt. Ich habe die Form im nördlichen Upland bei Löfsta in einem kleineren Gewässer gefunden. Sie zeigt also ungefähr dieselbe Lebensweise wie A. maritima Laboulbène, die ich jedoch nie in Süsswasser angetroffen habe.

Diese Art ist auch in Finnland gefunden (Reuter).

Anurida granaria (Nicolet).

»*Tumores utriusque organi postantennalis 12—14. Ocelli nulli. Long 1 mm.*»

1847 Anoura granaria Nicolet, Ess. sur. une classif. de l'Ordre des. Thys. p. 387.
Anura » 1872 Tullberg, Sveriges Podurider, p. 56.

In Upland, Södermanland und auf Gotland gefunden (Tullberg).

Während der Vegaexpedition wurden sieben Stück dieser Art in Tschuktsch-Lande bei Pitlekaj eingesammelt.

Ausserdem verseichnet aus England (Lubbock), Frankreich (Nicolet), Deutschland, Böhmen (Uzel) und Oestreich, Tirol (v. Dalla Torre).

Ausser den eben erwähnten Arten der Gattung Anurida kennt man noch eine, die unter dem Namen A. crassicornis von Reuter in N:o XXXVII des »Scottish Naturalist» beschrieben steht. Der Verfasser sagt von dieser Art: »Very like and allied to Anurida maritima (Guerin) Laboulbène but differing by its much shorter and thicker antennae, by the structure of the head and lastly also by the more robust body».

Gen. XXI. TRIÆNA Tullberg.

Triæna mirabilis Tullberg.

»*Pallide cinereo-cærulea. Organa postantennalia nulla. Ocelli 16; 8 in utroque latere capitis. Antennæ conicæ, articulo quarto gracillimo. Unguiculus inferior nullus. Furcula perparva, dentibus papilliformibus. Spinæ anales 3. Long 1 $^1/_2$ mm.*»

1872 Triæna mirabilis, Tullberg, Sveriges Podurider, p. 57.

Einige wenige Exemplare teils unter Holzstücken bei einem Viehstall in Upland teils unter Seetang auf Gotland angetroffen (TULLBERG). Habe sie niemals gefunden.

BROOK erhielt in England ein Individuum das mit vier analhaken ausgerüstet war.

Gen. XXII. PSEUDACHORUTES TULLBERG.

Pseudachorutes subcrassus TULLBERG.

»*Pallide cinereo-cæruleus. Corpus subcrassum, non tuberculatum. Instrumenta cibaria ad sugendum accomodata. Ocelli 16; 8 in utroque latere capitis. Antennæ conicæ, articulo quarto gracillimo. Unguiculus inferior nullus. Furcula ad tubum ventralen non pertinens. Spinæ anales nullæ. Long 1 $^1/_2$ mm.*»

1872 Pseudachorutes subcrassus, TULLBERG, Sveriges Podurider p. 57.

Nur einige Exemplare auf Gotland in einem Sägespänhaufen gefunden (TULLBERG).

Von Herrn Prof. O. M. REUTER habe ich ein Individuum aus Finnland bekommen. Diese Form findet in dem ausländischen Litteratur keine Erwähnung.

Gen. XXIII. ANURA GERVAIS.

Anura muscorum TEMPLETON.

Organa postantennalia absunt. Ocelli in utroque latere capitis 3. Long 2 mm.

1872 Anura muscorum, TULLBERG, Sveriges Podurider p. 58.
? 1873 » gibbosa, PACKARD JR, Fifth. ann. rep. of the Trust. Peab. Acad. of Science p. 27.

In dem Aufsatz Bristle-tails and Spring-tails erwähnt PACKARD »a common species of Anura found under stones between tide marks at Nantucket». Der detailfigur, welcher vom Verfasser geliefert worden ist, weist jedoch unzweifelhaft auf Anurida LABOULBÈNE und gar nicht auf Anura GERVAIS hin. Hingegen glaube ich obige Form in PACKARD's Anura gibbosa wiederzufinden.

Ziemlich allgemein in Upland, Södermanland und auf Gotland (TULLBERG). In Bohuslän und Jämtland trifft man die Form häufig unter alten Laub, unter Holzstücken und der Rinde alter Bäume an.

Wurde während der Jenisejexpedition 1875 in Finnmarken auf der Renö und in Sibirien bei Dudino gefunden; während der Expedition 1876 in Sibirien bei dem Einfluss Podkamenaja Tunguska's in Jenisej und bei Tolstonosovskoj.

Übrigens verseichnet aus Norwegen (TULLBERG), Finnland (REUTER), England (LUBBOCK), Irland (TEMPLETON), der Schweiz (NICOLET), Deutschland, Böhmen (UZEL), Oestreich, Tirol (v. DALLA TORRE), Ungarn (TÖMÖSVÁRY), Italien (PARONA) und ? N. Amerika (PACKARD JR).

Anura gigantea TULLBERG.

»*Organa postantennalia adsunt. Ocelli in utroque latere capitis quinque. Long 5 mm.*«

1876 Anura gigantea, TULLBERG, Collembola borealia, p. 41.

Während der Jenisejexpedition 1875 in Sibirien bei Kap Jefremow Kamen, Kap Sapotschnaja Korga, Kap Gostinoj, auf der Briochaff-Insel, auf der Sapotsahnoj-Insel, bei Chantajskoj, Werschininskoj, Goroschiskoje, Surgutskoj und Vorogova und während der Expedition 1876 auf den Nikandrowschen Inseln gefunden. Die Vegaexpedition erhielt diese Art in mehreren Exemplaren im Tschuktsch-Lande im Süden von Pitlekaj, auf Hvitön und im Dorfe Nunamo in der Nahe von St. Lawrence bay's Mündung.

Liste der Titel der von mir benutzten Arbeiten.

AUSSERER, A., Über das Massenhafte Auftreten einer Poduride (Achorutes sp.) in Aussee anfangs März 1884 (Mittheil. d. Naturw. Vereins Steiermark 1884).

BELING, TH., Kleiner Beitrag zur Naturgeschichte der Land- und Gartenwirthschaft schädlichen Insecten (Wien. Ent. Zeit. jahrg. VI, Heft. 2, 1887).

BOHEMAN, C. H., Spetsbergens Insekt-Fauna (Öfvers. af Kongl. Vet. Akad:s Förhandl., Årg. XXII. Stockholm 1866).

BOURLET, Mémoire sur les Podures (Mém. Soc. des Science de l'Agricult. de Lille T. I, 1839).

— Mémoire sur les Podurelles (Extrait de Mémoires de la Soc. Roy et Centr. d'Agricult. Scienc. et Arts du Départ. du Nord, séant à Douai année 1841—42. Douai 1843).

BROOK, GEORGE, On a new Genus of Collembola (Sinella) allied to Degeeria, NICOLET (Extracted from the Linn. Soc. Journal-Zool. Vol. XVI. London 1882).

— Notes on some little-known Collembola, and on the British Species of the Genus Tomocerus (Extracted from the Linn. Soc. Journal-Zool. Vol. XVII. London 1882).

— A Revision of the Genus Entomobrya, Rond. (Degeeria NIC.) (Extracted from the Linn. Soc. Journal-Zool. vol XVII. London 1883).

BURMEISTER, H., Handbuch der Entomologie. Bb II. Berlin 1838.

COLLAN, U., Om förekomsten af en Podurid (Isotoma sp.) i stor mängd på snön i januari 1880 (Meddel. af Soc. pro Fauna et Flora fennica 1881).

FABRICIUS, J. CH., Systema Entomologiæ Flensburg et Lipsiæ 1775.

— Species insectorum Hamburgi et Kilonii 1781.

FABRICIUS, O., Fauna Groenlandica. Hafniæ et Lipsiæ 1780.

FRIES, S., Mittheilungen aus dem Gebiete der Dunkelfauna (Zool. Anzeiger N:o 24, 1879).

DE GEER, CH., Rön och observationer öfver små insekter, som kunna håppa i högden (Vetensk. Acad. Handl. 1740, Vol. 1).

— Beskrifning på en insekt kallad Podura fusca globosa nitida, antennis longis articulis plurimis (Vetensk. Akad. Handl. Vol. IV, 1743).

— Experimenta et observationes de parvulis insectis, quibus Poduræ nomen est (Acta Soc. Scient. Ups. Stockholmiæ 1744).

GEOFFROY, E. L., Histoire abrégée des insectes qui se trouvent aux environs de Paris. T. II. Paris 1762.

GIARD, A., Sur un nouveau Genre de Collembola Marin et sur l'espèce type de ce Genre Actaletes Neptuni Gd. (Le Naturaliste II, Année 1889, Ser. 2, N:o 53.

HALLER, G., Entomologische Notizen (Mittheil. der Schweiz. Ent. Ges. Red. von Dr. Gust., Stierlin. Vol. VI, Heft. 1. Schaffhausen 1880).

— Miscellanea arthropodologica II. Lubbockia ein neues Anurophorengenus. (Zeitschr. für die gesammten Naturwissenschaften. Dritte Folge. Bd V, 1880.)

JOSEPH, G., Systematisches Verzeichniss der in den Trofstein-Grotten von Krain einheimischen Arthropoden nebst Diagnosen der vom Verfasser entdeckten und bisher noch nicht beschriebenen Arten. (Berliner Entomologische Zeitschrift Bd XXVI, Heft. 1, 1882.)

LABOULBÈNE, A., Recherches sur Anurida maritima. (Ann. Soc. Ent. Fr. sér. IV, T. IV, 1865.)

V. LINNÉ, C., Animalia per Sveciam observata. (Acta literaria et Scientiarum Sveciæ. Upsaliæ 1736.)

— Systema Naturæ Ed. II Holmiæ 1740.

— Fauna Svecica. Ed. I. Stockholmiæ 1746.

— Systema Naturæ. Ed. X. Holmiæ 1758.

— Fauna Svecica. Ed. II. Stockholmiæ 1761.

— Systema Naturæ. Ed. XII, T. 1, P. 2. Holmiæ 1767.

— Systema Naturæ. Ed. XIII aucta, reformata. Cura J. F. GMELIN 1788—93, T. I P. 6.

LUBBOCK, J., Notes on the Thysanura. Part. 1, II. (Transact of the Linn. Soc. vol. XXIII, 1862.)
— Notes on the Thysanura. Part. III. (Transact. of the Linn. Soc. vol. XXVII, 1868.)
— Notes on the Thysanura. Part. IV. (Transact. of the Linn. Soc. Vol. XXVII, 1870.)
— Monograph of the Collembola and Thysanura. London 1873.
— On a new Genus and Species of Collembola from Kerguelen Island, Tullbergia (An account of the Petrolog. Botan. and Zool. Coll. made in Kerg. an Rod. dur. the Trans. of Ven. exp. carried out etc.) (Philosoph. Trans. of the Roy. Soc. of Lond. Vol. 168, 1879.)
— Orchesella rufescens found in England. (Proc. of the Ent. Soc. Lond. p. XLII, 1879.)

MEGNIN, P., Sur une petite Podurelle parasite sur le cheval. (Ann. Soc. Ent. Fr., T. 8. 3.)
MONIEZ, R., Notes sur les Thysanoures. (Revue biol. du Nord de la France 2:e Année N:o 1, 1889.)
MÜLLER, O. F., Zoologiæ Danicæ Prodromus. Havniæ 1776.
NICOLET, H., Recherches pour servir à l'Hist. des Podurelles. Neuchâtel 1841. (Nouv. Mém. Soc. Helvet. T. IV, 1843.)
— Essai sur une classification des Insectes Aptères de l'ordre des Thysanoures. (Ann. de la Soc. Ent. Fr. ser. 2, T. V, 1847.)

OUDEMANS, J. T., Bijdragen tot de Dierkunde nitgeg. d. h. K. Zoöl. Genootsch. Natura Artis Magistra. 16 Aflevering. Amsterdam 1888.
— Apterygota des Indischen Archipels. (Separat-Abdruck aus Zool. Ergebn. einer Reise in Niederl. Ost-Indien herausgeg. von MAX WEBER. Heft. 1. Leiden 1890.)

PACKARD, A. S. JR, Bristle-tails and Spring-tails. (The American Naturalist Vol. V, 1871.)
— Synopsis of the Thysanura of Essex County, Mass., with Descriptions of a few extralimital Forms. (The fifth. ann. rep. of the Peab, Acad. of Science Salem 1873.)
— Fauna of the Luray and Newmarket caves, Virginia. (American Naturalist 1881.)

PARONA, C., Collembola. Saggio di un Catalogo delle Poduridi italiane. (Estratto dagli Atti della Soc. Ital. di scienz. Natur. Vol. XXI. Milano 1879.)
— Di alcune Collembola e Thysanura raccolte dal Professore P. M. Ferrari, con cenno corologico delle Collembola e Thysanura italiane. (Estratto dagli Ann. del. Mus. civ. di Stor. Nat. di Gen. Vol. XVIII, 1882.)
— Sopra alcune Collembola e Thysanura di Tunisi (Materiali per lo studio della fauna Tunisina raccolti da G. e. L. Doria). (Estratto dagli Ann. del Mus. civ. di Stor. Nat. di Gen. Ser. 2, Vol. I. 1884.)
— Collembola e Thysanura di Sardegna (Materiali per la Fauna della Sardegna). (Estratto dagli Atti della Soc. Ital. dio scienz. Natur. Vol. XXVIII. Milano 1885.)
— Note sulle Collembole e sui Tisanuri. (Estratto dagli Ann. del Mus. Civ. di Stor. Nat. di Gen. Ser. 2, Vol. VI, 1888.)
— Note sulle Collembola e sui Tisanuri. (Estratto dagli Ann. del Mus. Civ. di Stor. Nat. di Gen. Ser. 2, Vol. VI, 1888.)

POPPE, S. A., Ein neuer Smynthurus aus S. W.-Afrika. (Abh. Naturw. Ver. Bremens IX, 1885.)
REUTER, LINA and O. M., Collembola and Thysanura in Scotland in 1876. (The Scoth. Naturalist 1878, 79.)
REUTER, O. M., Sminthurus Poppei n. sp. (Abh. Naturw. Ver. Bremens 9 Bd, 2 Heft.)
— Catalogus præcursorius Poduridarum Fenniæ.
— Etudes sur les Collemboles. (Acta Soc. Sc. Fenn. XIII, 1880.)
— Tetrodontophora n. g. (Subfam. Lipurinæ TULLB.). (Aus dem LXXXVI Bande der Sitzb. der K. Akad. der Wissensch. 1 Abth. juli-Heft. 1882.)
— Entomologiska Excursioner under januari 1882 i södra Finland. (Meddel. af Soc. pro Faun et Flor. fenn. IX, 1882.)
— Meddelande. (Meddel. af Soc. pro Faun. et Flor. fenn. d. 2 febr. 1884.)
— Collembola in caldariis viventia. (Meddel. af Soc. Faun. et Flor. fenn. 17, 1890.)
— Podurider från nordvestra Sibirien samlade af J. R. SAHLBERG. (Öfvers. af Finsk. Vet. Soc. Förh. Bd XXXIII, 1891.)

RIDLEY, H., A new species of Lipura. (The Entomologist's Monthly Magazin Vol. XVII, 1880.)
RYDER, J. A., Description of a new species of Smynthurus. (Proceed. of the Acad. of Nat. Sciences of Philadelphia, Part. III.)
SAY, T., Descriptions of the Thysanura of the United States. (Journ. Acad. Nat scienc. Phil. T. II, P. 1, 1821.)
SCHMARDA, Mittheilung. (Kaiserl. Akad. der Wissensch. in Wien. Jahrg. 1882, N:o XIX.)
SCHNEIDER, R., Kleinere Mittheilungen über die unterirdische Fauna der Bergwerks-Schächte Deutschlands. (Entom. Nachrichten Bd XI, N:o 20, 1885.)
SCHÖTT, H., Beiträge zur Kentniss Kalifornischer Collembola. (Bihang till K. Sv. Vet.-Akad:s Handl. Band 17, N:o 8. Stockholm 1891.)
— Nya nordiska Collembola. (Entomol. Tidskrift. Stockholm 1891.)

SOMMER, A., Über Macrotoma plumbea. Beiträge zur Anatomie der Poduriden. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd XIV, 1884.)
STEIN, J. O. E. FRIEDR., Ein Ausflug nach dem Altvater-Gebirge. (Stett. Ent. Zeit. Vol. XXXVI, 1873.)
TEMPLETON, R., Thysanuræ Hibernicæ. (Transact. Ent. Soc. Lond. Vol. I, P. 1, 1835.)
v. DALLA TORRE, K. W., Die Thysanuren Tirols. (Zeitschr. des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. Dritte Folge, Heft. 32, 1888.)
TULLBERG, T., Om skandinaviska Podurider af underfamiljen Lipurinæ. (Akad. afhandling. Upsala 1869.)
— Förteckning öfver svenska Podurider. (Öfvers. af Kongl. Vet.-Akad:s Förhandl. Årgång XXVII. Stockholm 1871.)
— Sveriges Podurider. (K. Sv. Vet.-Akad:s Handl. 1871.)
— Collembola borealia, Nordiska Collembola. (Öfvers. af K. Vet.-Akad:s Förhandl. 1876.)
TÖMÖSVÁRY, Ö., Adatok Hazánk Thysanura-Faunájához. (Mathem. és Természz. Közl. XVIII, Köt. 1882.)
UZEL, J., Supinusky zeme ceské — Thysanura Bohemiæ. (Akad. Abh. Tiskem dra. Edv. Gregra v. Praze 1890.)
WAGA, G., Description d'un insecte aptère qui se trouve en quantité aux environs de Varsovie. (Ann. de la Soc. Ent. de Fr. T. XI, 1842.)
WITTROCK, V. B., Om snön och isens fauna. (Studier och forskningar föranledda af mina resor i höga norden af A. E. NORDENSKIÖLD. Häft. 2. 1883.)

Inhaltsverzeichniss.

Seite.

Fam. I. Sminthuridæ LBK . . . . . 21.

Gen. I. Sminthurus LATR. . . . . 21.

Sminthurus fuscus (LINNÉ) . . . . . 21.
» » var. purpurascens REUT. . . 21.
» viridis (LINN.) LBK (Forma principalis) . . . . . 22.
» var. cinereoviridis TULLB. . 22.
» » » nigromaculatus TULLB. 22.
» » dorsovittatus REUT. . . 23.
» » speciosus n. v. . . . 23.
» » » tripunctatus REUT. . . 23.
» variegatus TULLB. . . . . 24.
» flaviceps TULLB. . . . . 24.
» marginatus n. sp. . . . . 25.
» novem-lineatus TULLB. . . . . 26.
» » var. insignis REUT. . 26.
» » » pilosicauda REUT. 27.
» multifasciatus REUT. . . . . 27.
» bilineatus BOURL. . . . . 28.
» pruinosus TULLB. . . . . 28.
» cinctus TULLB. . . . . 29.
» luteus LBK . . . . . 30.
» pallipes LBK . . . . . 30.
» albifrons TULLB. . . . . 30.
» Tullbergi REUT. . . . . 31.
» aureus LBK . . . . . 31.
» quadrilineatus TULLB. . . . . 31.
» » var. ochropus REUT. 32.
» violaceus REUT. . . . . 32.
» niger LBK . . . . . 32.
» igniceps REUT. . . . . 33.
» Lubbockii TULLB. . . . . 33.
» Malmgrenii TULLB. . . . . 34.
» » var. elegantulus REUT. 35.
» aquaticus BOURL. . . . . 36.
» » var. viridulus REUT. . . 37.
» » » Levanderi REUT. . 37.
» cæcus TULLB. . . . . 38.

Gen. II. Papirius LBK . . . . . 38.

Papirius ater (LINN.) . . . . . 38.
» fuscus (LUC.) LBK . . . . . 38.
» silvaticus TULLB. . . . . 39.
» chloropus TULLB. . . . . 39.

Seite.

Papirius flavo-signatus TULLB. . . . . 40.
» rufescens REUT. . . . . 40.
» minutus (O. FABR.) . . . . . 40.

Fam. II. Entomobryidæ . . . . . 41.

Gen. III. Tomocerus . . . . . 41.

Tomocerus vulgaris TULLB. . . . . 41.
» minutus TULLB. . . . . 42.
» lividus . . . . . 42.
» flavescens TULLB. . . . . 42.
» plumbeus (LINN.) TULLB. . . . 43.
» arcticus n. sp. . . . . 43.
» tridentiferus TULLB. . . . . 44.

Gen. IV. Cyphoderus (NIC.) . . . . . 44.

Cyphoderus albinus NIC. . . . . 44.

Gen. V. Lepidocyrtus BOURL. . . . . 44.

Lepidocyrtus lanuginosus (GMEL.) . . . . . 45.
» cyaneus TULLB. . . . . 45.
» » var. assimilis REUT. . . 45.
» » » pallidus REUT. . . 46.
» » » rivularis BOURL. . . 46.

Gen. VI. Calistella REUT. . . . . 46.

Calistella superba REUT. . . . . 47.

Gen. VII. Entomobrya ROND. . . . . 48.

Entomobrya muscorum NIC. . . . . 48.
» arborea TULLB. . . . . 49.
» multifasciata TULLB. . . . . 49.
» spectabilis REUT. . . . . 49.
» albocincta TEMPL. . . . . 50.
» corticalis NIC. . . . . 51.
» marginata TULLB. . . . . 51.
» maritima REUT. . . . . 51.
» lanuginosa NIC. . . . . 52.

Gen. VIII. Sira LBK . . . . . 52.

Sira Buskii LBK . . . . . 52.
» elongata (NIC.) . . . . . 52.

Gen. IX. Sinella BROOK . . . . . 53.

Sinella curviseta BROOK . . . . . 54.
» myrmecophila REUT. . . . . 54.

Seite.

Gen. X. Orchesella TEMPL. . . . . 54.
Orchesella cincta (LINN.) LBK . . . . . 54.
» rufescens TULLB. . . . . 55.
» spectabilis TULLB. . . . . 55.
» bifasciata NIC. . . . . 56.

Gen. XI. Templetonia LBK . . . . . 56.
Templetonia nitida (TEMPL.) . . . . . 56.

Gen. XII. Corynothrix TULLB. . . . . 57.
Corynothrix borealis TULLB. . . . . 57.

Gen. XIII. Isotoma BOURL. . . . . 57.
Isotoma viridis BOURL. (Forma principalis) . . 59.
» » var. riparia NIC. . . . . 61.
» » » arctica n. v. . . . . 61.
» » » cincta TULLB. . . . . 62.
» palustris MÜLL. (Forma principalis) . 63.
» » var. aquatilis MÜLL. . . . 65.
» » » prasina REUT. . . . . 66.
» » » balteata REUT. . . . . 66.
» » » fucicola REUT. . . . . 66.
» bidenticulata TULLB. . . . . 67.
» maritima TULLB. . . . . 67.
» tigrina (NIC.) . . . . . 68.
» olivacea TULLB. . . . . 68.
» violacea TULLB. . . . . 69.
» hiemalis n. sp. . . . . 70.
» Reuteri n. sp. . . . . 71.
» grandiceps REUT. . . . . 71.
» sensibilis TULLB. . . . . 72.
» cinerea NIC. . . . . 73.
» clavata n. sp. . . . . 73.
» minuta TULLB. . . . . 74.
» sexoculata TULLB. . . . . 74.
» quadrioculata TULLB. . . . . 74.
» fimetaria (L.) TULLB. . . . . 75.
» crassicauda TULLB. . . . . 75.
» litoralis n. sp. . . . . 75.

Fam. III. Lipuridæ . . . . . 76.

Gen. XIV. Podura LINN. . . . . 76.
Podura aquatica LINN. . . . . 76.

Seite.

Gen. XV. Tetrachantella SCH. . . . . 77.
Tetrachantella pilosa SCH. . . . . 77.

Gen. XVI. Achorutes (TEMPL.) . . . . . 80.
Achorutes viaticus TULLB. . . . . 80.
» socialis UZEL . . . . . 81.
» Trybomi n. sp. . . . . 82.
» mnubrialis TULLB. . . . . 83.
» armatus NIC. . . . . 83.
» navicularis n. sp. . . . . 83.
» rufescens (NIC.) . . . . . 84.
» purpurascens LBK . . . . . 84.
» Thelii TULLB. . . . . 85.
» dubius TULLB. . . . . 85.
» ununguiculatus TULLB. . . . . 85.
» inermis TULLB. . . . . 85.

Gen. XVII. Xenylla TULLB. . . . . 85.
Xenylla maritima TULLB. . . . . 85.
» brevicauda TULLB. . . . . 86.
» nitida TULLB. . . . . 86.

Gen. XVIII. Anurophorus (NIC.) . . . . 86.
Anurophorus laricis NIC. . . . . 86.

Gen XIX. Lipura BURM. . . . . 86.
Lipura ambulans (L.) (NIC.) . . . . . 86.
» armata TULLB. . . . . 87.
» arctica TULLB. . . . . 87.
» octo-punctata TULLB. . . . . 88.
» sibirica TULLB. . . . . 88.
» groenlandica TULLB. . . . . 88.
» inermis TULLB. . . . . 88.

Gen. XX. Anurida LAB. . . . . 89.
Anurida maritima LAB. . . . . 90.
» Tullbergi SCH. . . . . 91.
» granaria (NIC.) . . . . . 92.

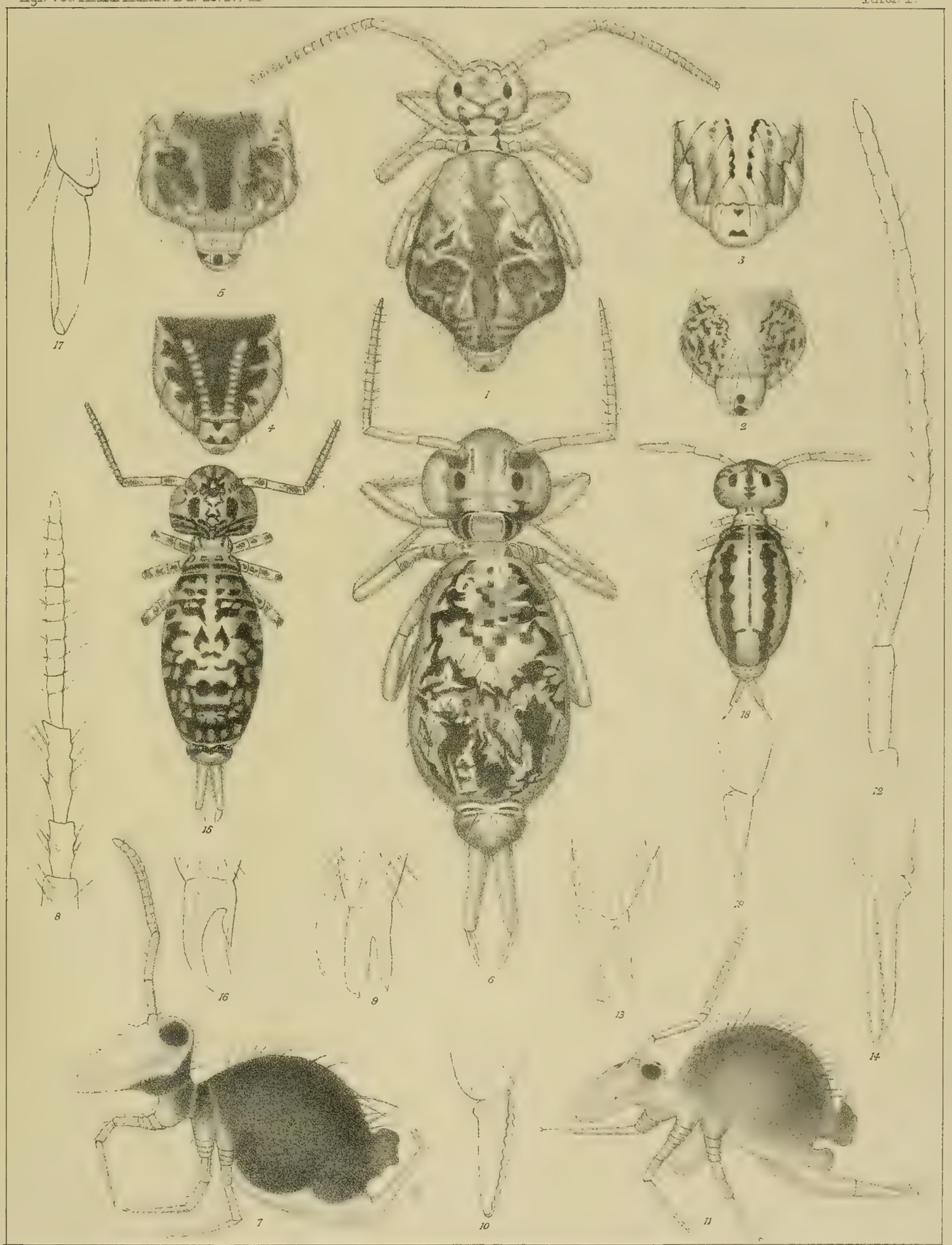
Gen. XXI. Triæna TULLB. . . . . 92.
Triæna mirabilis TULLB. . . . . 92.

Gen. XXII. Psendachorutes TULLB. . . . 93.
Psendachorutes subcrassus TULLB. . . . . 93.

Gen. XXIII. Anura GERV. . . . . 93.
Anura muscorum TEMPL. . . . . 93.
» gigantea TULLB. . . . . 94.

TAFEL I.

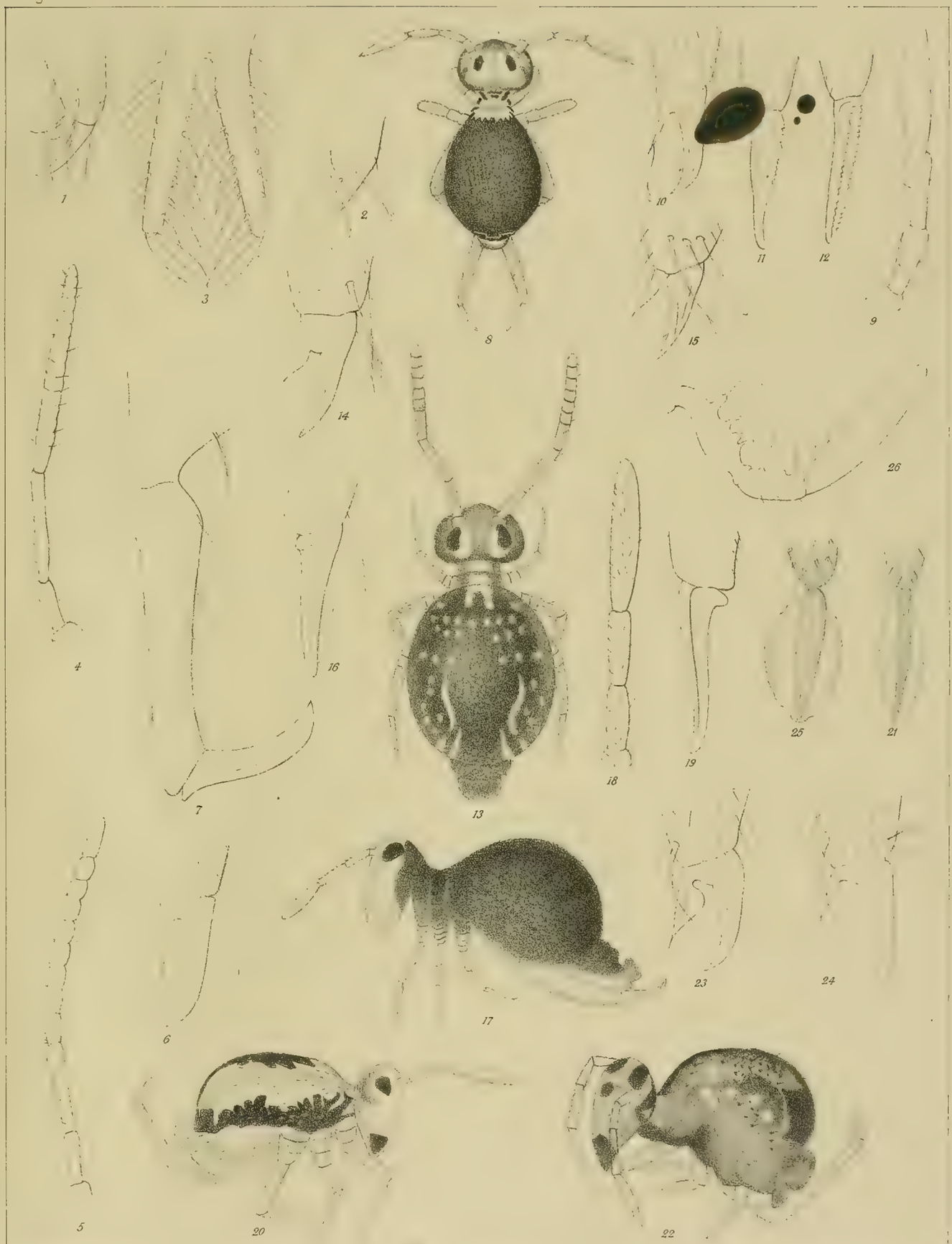
Fig. 1. Sminthurus viridis (LINNÉ), LBK (Forma principalis) 29,2 Mal vergrössert.
» 2. » » » var. cinereoviridis TULLB. Abdominalsegmente von Oben gesehen.
» 3. » » » var. dorsovittatus REUT. » » » »
» 4. » » » var. speciosus n. v. » » » »
» 5. » » » tripunctatus REUT. » » » »
» 6. » variegatus TULLB. 26,9 Mal vergr. (Nach der Abbildung TULLBERG'S in Coll. bor. vergrössert.)
» 7. » flaviceps TULLB. 57,5 Mal vergr.
» 8. » » » Antenne.
» 9. » » » Krallen und Endteil der Tibia des vorderen Extremitätenpaares.
» 10. » » » Endsegment des Gabels.
» 11. » marginatus n. sp. 33,3 Mal vergr.
» 12. » » » Antenne.
» 13. » » » Krallen und Endteil der Tibia des vorderen Extremitätenpaares.
» 14. » » » Endsegment des Gabels.
» 15. » multifasciatus REUT. 37 Mal vergr.
» 16. » » » Kralle und Endteil der Tibia.
» 17. » » » Endsegment des Gabels.
» 18. » quadrilineatus TULLB. 33,6 Mal. vergr.
» 19. » » » Endsegment des Gabels.



A. Ekblom, del et lith. W. Schlachter. Stockholm.

TAFEL II.

Fig. 1. Sminthurus novem-lineatus TULLB.
var. pilosicanda REUT. Krallen und Endteil der Tibia des hinteren Extremitätenpaares.
2. » » Krallen und Endteil der Tibia des vorderen Extremitätenpaares.
3. Gabel.
4. » » Antenne.
5. Tullbergi REUT. Antenne.
6. » » Krallen und Endteil des vorderen Extremitäteupaares.
7. » » Gabelbein.
8. violaceus REUT. 52,4 Mal vergr.
9. » » » Antenne.
10. » Krallen und Endteil des vorderen Extremitätenpaares.
11. » » Endsegment des Gabels.
12. niger LBK Endsegment des Gabels.
13. pruinosus TULLB. 55 Mal vergr.
14. » » Krallen und Endteil der Tibia des vorderen Extremitätenpaares.
15. » Krallen und Endteil der Tibia des hinteren »
16. » » Endsegment des Gabels.
17. igniceps REUT. 81 Mal vergr.
18. Antenne.
19. » » Endsegment des Gabels.
20. Malmgrenii TULLB. var. elegantulus REUT. 63 Mal vergr.
21. » » » » » Endsegment des Gabels.
22. aquaticus BOURL. 42,5 Mal vergr.
23. » Krallen und Endteil der Tibia des hinteren Extremitätenpaares.
24. Krallen und Endteil der Tibia des vorderen Extremitätenpaares.
25. Endsegment des Gabels.
26. » Zu sexualem Zweck verwandelte Antenne.



A. Ekblom del. et lith. W Schlachter. Stockholm.

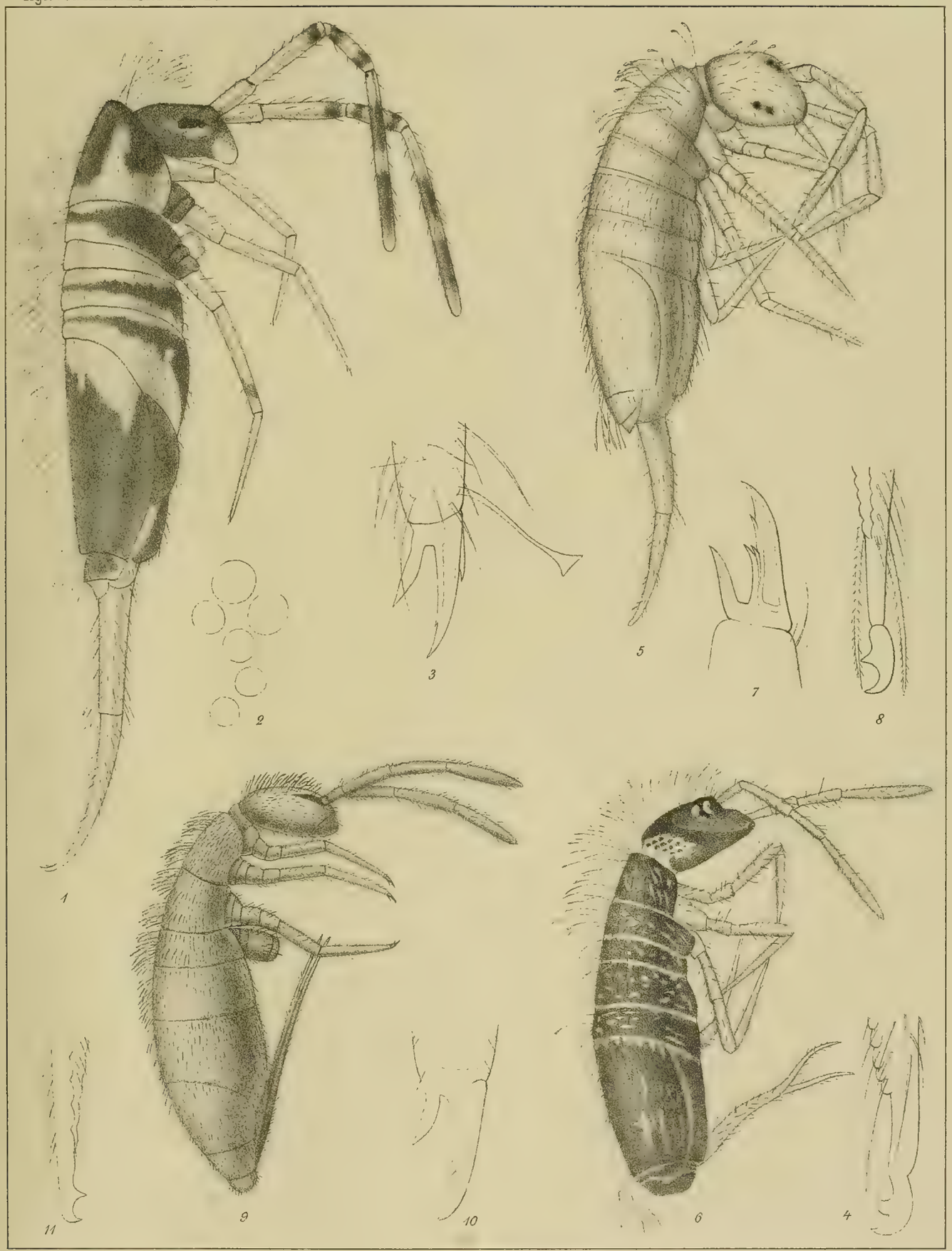
TAFEL III.

Fig. 1. Sminthurus Lubbockii TULLB. 58 Mal vergr.
» 2. » » Antenne.
» 3. » » Krallen und Endteil der Tibia des vorderen Extremitätenpaares.
» 4. » » » Endsegment des Gabels.
» 5. Papirius rufescens REUT. 43,5 Mal vergr.
» 6. » » » Krallen des hinteren Extremitätenpaares (copiirt nach der Abbildung REUTERS in Coll. in cald. viv.).
» 7. » Krallen des vorderen Extremitätenpaares (copiirt nach der Abbildung REUTERS in Coll. in cald. viv.).
» 8. Tomocerus arcticus n. sp. Krallen und Endteil der Tibia.
» 9. » » » Dentaldornen des Gabels.
» 10. Lepidocyrtus cyaneus TULLB.
var. assimilis REUT. 57 Mal vergr.
» 11. Entomobrya albocincta TEMP. 31,3 Mal vergr.
» 12. spectabilis REUT. 59 Mal vergr.
» 13. » » » Krallen und Endteil der Tibia
» 14. » Endsegment des Gabels.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

TAFEL IV.

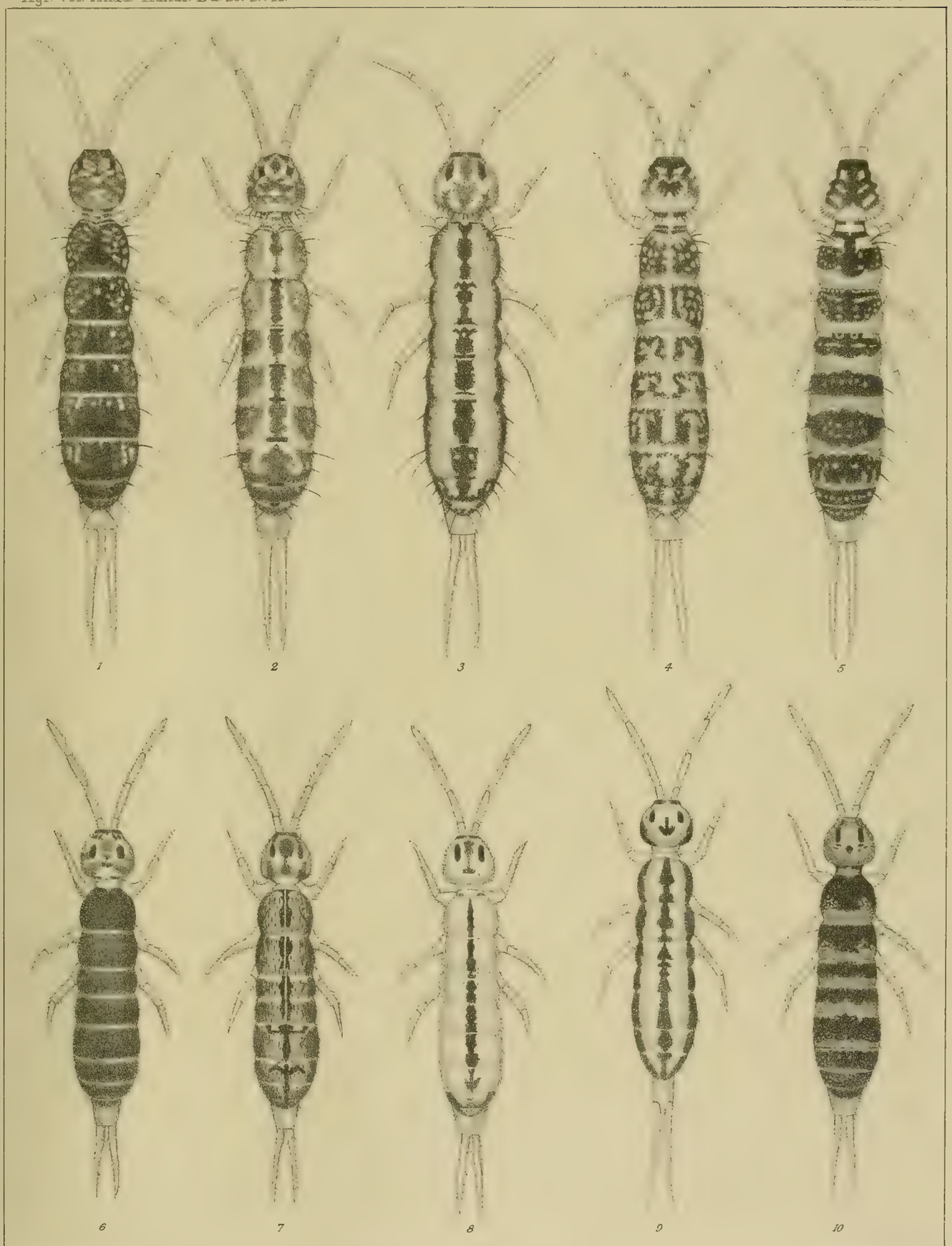
Fig. 1. Calistella superba REUT. 60 Mal vergr.
2. » » » Ocellen.
3. » » » Krallen und Endteil der Tibia.
4. » » » Endsegment des Gabels.
5. Sinella curviseta BROOK 44 Mal vergr.
6. » myrmecophila REUT. 27,5 Mal vergr.
7. » » » Krallen und Endteil der Tibia.
8. » » » Endsegment des Gabels.
9. Corynothix borealis TULLB. 60,6 Mal vergr. (Copiirt nach der Abbildung TULLBERG'S in Coll. bor.)
10. » » » Krallen und Endteil der Tibia.
11. » » » Endsegment des Gabels.



A. Ekblom del. et lith.

TAFEL V.

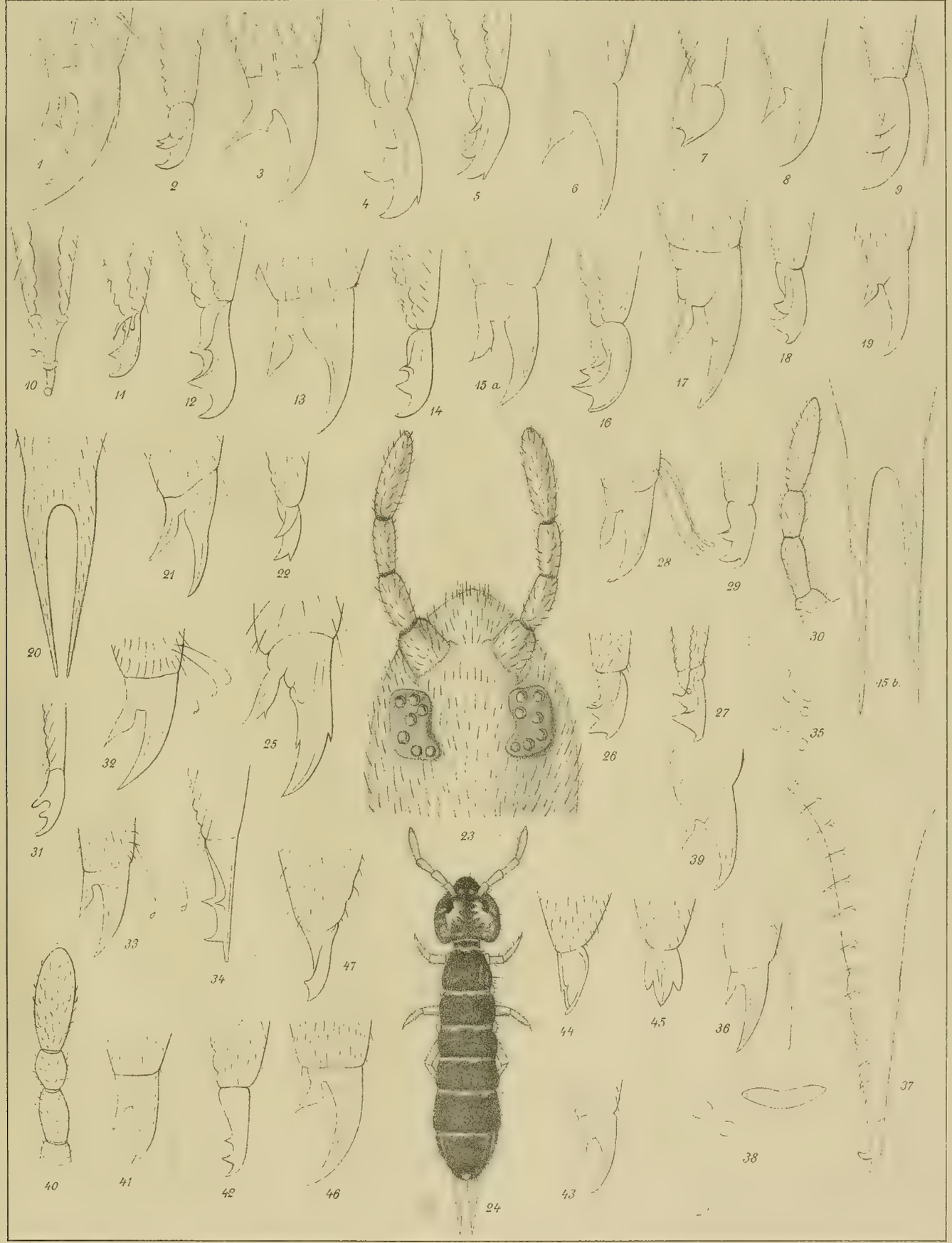
Fig.	1.	Isotoma	viridis	BOURL.	(Forma principalis)		14,9	Mal vergr.
»	2.	»	»	»	var. riparia NIC.		14,9	»
»	3.	»	»	»	»	»	»	»
»	4.	»	»	»	»	arctica n. v.	12,2	»
»	5.	»	»	»	»	cincta TULLB.	16,7	»
»	6.	»	palustris	MÜLLER	»	fucicola REUT.	17,3	»
»	7.	»	»	»	»	aquatilis MÜLL.	17,3	»
»	8.	»	»	»	(Forma principalis)		17,3	»
»	9.	»	»	»	»		»	»
»	10.	»	»	»	var.	balteata REUT.	41,6	»



A. Ekblom del. et lith. W. Schlachter. Stockholm

TAFEL VI.

Fig. 1. Isotoma viridis BOURL. Krallen und Endteil der Tibia.
" 2. " " " Endsegment des Gabels.
" 3. " palustris MÜLL. Krallen und Endteil der Tibia.
" 4. " " } Endsegment des Gabels.
" 5. " " }
" 6. " bidenticulata TULLB. Krallen und Endteil der Tibia.
" 7. " " " Endsegment des Gabels.
" 8. " maritima TULLB. Krallen und Endteil der Tibia.
" 9. " " " Endsegment des Gabels (von der Seite gesehen).
" 10. " " " Endsegment des Gabels (von Unten gesehen).
" 11. " tigrina NIC. Endsegment des Gabels.
" 12. " olivacea TULLB. Endsegment des Gabels.
" 13. " " " Krallen und Endteil der Tibia.
" 14. " violacea TULLB. Endsegment des Gabels.
" 15, a. " " " Krallen und Endteil der Tibia.
" 15, b. " " " Gabel.
" 16. " hiemalis n. sp. Endsegment des Gabels.
" 17. " " Krallen und Endteil der Tibia.
" 18. " " " Endsegment des Gabels.
" 19. " " " Krallen und Endteil der Tibia.
" 20. " glacialis NIC. Gabel.
" 21. " " Krallen und Endteil der Tibia.
" 22. " " Endsegment des Gabels.
" 23. " grandiceps REUT. Kopf.
" 24. " " 19 Mal vergr.
" 25. " " Krallen und Endteil der Tibia.
" 26. " " } Endsegment des Gabels.
" 27. " " " }
" 28. " Reuteri n. sp. Krallen und Endteil der Tibia.
" 29. " " Endsegment des Gabels.
" 30. " " " " Antenne.
" 31. " sensibilis TULLB. Endsegment des Gabels.
" 32. " " " Krallen und Endteil der Tibia.
" 33. " cinerea NIC. Krallen und Endteil der Tibia.
" 34. " " " Endsegment des Gabels.
" 35. " clavata n. sp. Ocellen und Postantennalorgan.
" 36. " " " Krallen und Endteil der Tibia.
" 37. " " " Gabelbein.
" 38. " sexoculata TULLB. Ocellen und Postantennalorgan.
" 39. " " " Krallen und Endteil der Tibia.
" 40. " minuta TULLB. Antenne.
" 41. " " " Krallen und Endteil der Tibia.
" 42. " " Endsegment des Gabels.
" 43. " crassicauda TULLB. Krallen und Endteil der Tibia.
" 44. " " Endsegment des Gabels (von der Seite gesehen).
" 45. " " " Endsegment des Gabels (von Oben gesehen).
" 46. " litoralis n. sp. Krallen und Endteil der Tibia.
" 47. " " Endsegment des Gabels.



A. Ekblom del. et lith.

TAFEL VII.

Fig. 1. Isotoma litoralis n. sp. 28 Mal vergr.
» 2. Tetrachantella pilosa SCH. 37,2 Mal vergr.
» 3. » » » Vorderextremität.
» 4. » » » Endsegment des Rumpfes.
» 5. » » » Antenne Ocellen und Postantennalorgan.
» 6. Achorutes socialis UZEL Endsegment des Rumpfes.
» 7. » » » Dental- und mucronalsegmente des Gabels von der Seite gesehen.
» 8. » » » Gabel.
» 9. » Trybomi n. sp. Gabel.
» 10. » » » Krallen und Endteil der Tibia.
» 11. » navicularis n. sp. Krallen und Endteil der Tibia.
» 12. » » » Gabelbein von der Seite gesehen.
» 13. Anurida maritima LAB. Ocellen und Postantennalorgan.
» 14. » » » Krallen und Endteil der Tibia.
» 15. » » » Antenne.
» 16. » Tullbergii SCH. 36,4 Mal vergr.
» 17. » » » Ocellen und Postantennalorgan.
» 18. » » » Krallen und Endteil der Tibia.

A. Ekblom del. et lith. W. Schlachter, Stockholm.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 25. N:o 12.

BIDRAG TILL SKANDINAVIENS HELMINTHFAUNA.

II.

AF

PETER OLSSON.

MED 5 TAFLOR.

INLEMNAD TILL KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIEN DEN 14 DEC. 1892.

STOCKHOLM 1893
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Under den titel, som förut begagnats, meddelas nu ytterligare några iakttagelser rörande parasitmaskar hos ryggradsdjur från Sverige och Norge. Undersökningarna äro gjorda dels under åtskilliga år från och med 1871 i olika trakter af Jemtland, dels sommaren 1877 vid Bönan nära Gefle, dels ock redan under åren 1866—1869 i Skåne, Halland, Norge och Bohuslän. Först meddelas här några tillägg till de af mig förut behandlade grupperna Hirudinea och Trematoda.[1]

Classis I. ANNELIDA.

Subclassis 1. HIRUDINEA.

1. Genus PISCICOLA Blainv.

1. **Piscicola perspicax** n. sp. Corpus teres, elongatum, antrorsum paullo attenuatum, cinereo-viride albopunctatum, punctis in quattuor lineas longitudinales et in fascias transversas circiter 15 dispositis. Ocelli sex, medii maxime inter se remoti. Acetabula oris et anale albopunctata. Longit. 13 mm., latit. max. 1 mm.

Habitaculum. *Cottus quadricornis:* in corporis superficie propre pinnam dorsalem hujus piscis, in sinu Bottnico prope Gevaliam capti, specimen unicum mense Julio 1877 legi.

Vid Bönan granskade jag 20 hornsimpor, men fann denna parasit endast hos ett stort exemplar.

Denna fiskigel är lång och smal samt mycket liflig i sina rörelser. Han simmar häftigt böljande. Halft utsträckt och stilla var det tagna exemplaret 13 mm. långt. Munskifvan är något mindre än analskifvan och har liksom denna utvändigt flera runda, hvita prickar. På ryggsidan af munskålen äro 6 svarta ögon, symmetriskt ställda i två bågar, sålunda ( ). Afståndet mellan de båda främsta ögonen är lika med afståndet mellan de båda bakersta, men de båda mellersta äro längre från hvarandra. Vidare är afståndet mellan de båda främre ögonen större än afståndet mellan främsta och bakersta ögat på samma sida.

Den del af kroppen, som ligger framom genitalöppningarna, är brun eller gråbrun, icke grön; den öfriga delen är grågrön med talrika små hvita prickar, ordnade till åtminstone 15 tvärband och 4 längsband. De hvita, temligen otydliga tvärbanden saknas vid genitalöppningarna, der kroppen är något tjockare och uppsvälld, hvilket visar sig ännu hos det spritlagda djuret. Cirrus sågs stundom utstjelpt, och en kanal med svart innehåll var synlig inuti vid genitalöppningen. Vidare syntes 5 par utåtriktade blindsäckar med grönt innehåll, tillhörande tarmen, samt i närheten af analskifvan en svart fläck, säkerligen i följd af genomskimrande tarminnehåll. Det spritlagda djuret har kroppens bakre del något plattad och visar flera små insnörningar, sålunda gifvande upphof till kroppsringar.

Redan genom ögonens antal och läge skiljes denna art med lätthet från alla kända arter af Piscicola och Platybdella.

2. **Piscicola lippa** n. sp. Corpus teres, antrorsum subattenuatum, cinereo-album, vittis transversis fuscis ad 19 ornatum. Oculi duo minimi. Acetabulum punctis fuscis marginalibus ornatum. Longit. 7 mm., latit. max. 0,5 mm.

Hab. *Cottus quadricornis:* in corporis superficie caudæ propius unum specimen mense Augusto 1877 in sinu Bottnico ad Bönan prope Gevaliam legi.

Denna mask var känd för fiskare vid Bönan och sades egentligen visa sig om vintern. Lefvande var han gråhvit med 19 svartbruna tvärband på hvardera sidan, hvilka nästan berörde hvarandra med ändarne, ty de lem-

[1] I Kongl. Vetensk. Akad. Handlingar, Band XIV, N:o 1 (1876).

nade blott en mycket smal, ljus längslinie emellan sig på ryggen oeh en dylik på buksidan. Bakom genitalöppningen äro banden, 13 till antalet, bredare och lika breda som det mellanliggande ljusa partiet; sådant är ej förhållandet på halsen, hvarest de mörka tvärbanden äro vida smalare. Vid genitalöppningen äro banden otydliga och afbrutna. Under mikroskopet visar sig, att hvarje tvärband på bakkroppen oftast omfattar fyra kroppsringar. Tvärbanden äro mycket tydliga äfven på det spritlagda djuret. Äfven kroppsringarne synas der tydligt.

Munskifvan sitter excentriskt. Sugslidan, som hos detta individ är framsträckt, är längre än munskifvans diameter. Ögonen äro svåra att iakttaga, enär de äro mycket små och svarta samt sitta på munskifvans ryggsida vid en tvär, mörk fläck nära hennes bas. Vaginalöppningen är belägen på en ej obetydlig konisk upphöjning å buksidan, tydligen motsvarande den jag beskrifvit hos *Piscicola nodulifera*. Cirrus såg jag ej utstjelpt, icke heller syntes någon del af tarmen. Sidovårtor märkas ej. Acetabulum är större än munskålen och har på öfre sidan i utkanten omkring 10 mörka, runda prickar. Djuret höll sig gerna krökt.

På Cottus scorpius har man i Grönland anträffat en *Platybdella scorpii* (Fabr.) Malm och möjligen äfven *P. Fabricii* Malm. Med den förstnämnda arten öfverensstämmer P. lippa i kroppsform, men icke i afseende på färgteckning eller ögon.

3. I Storsjön har man vid Dillne tagit exemplar af en Piscicola, dels på Salmo Trutta, dels på Coregonus lavaretus. Den uppgifves hafva varit grönbrunaktig. Då jag ej haft tillfälle se den lefvande, kan jag ej afgöra, om det är *P. geometra* L. eller någon närstående art.

Classis II. **PLATHELMINTHES.**

Ordo 1. TREMATODA.

Series 1. **MONOGENA** van Bened.

Familia POLYSTOMEA van Bened.

Subfam. OCTOBOTHRIDEA Taschenb.

2. Gen. **OCTOBOTHRIUM** S. Leuckart.

1. **Octobothrium sagittatum** S. Leuck. Depressum ovato-oblongum, collo brevi, cauda obtusa interdum emarginata. Plectana utrinque quattuor, sessilia, retrorsum convergentia. Ovarium inter collum et partem plectanigeram medium. Crurum tractus intestini postice communio est. Uncini caudales nulli. Longit. 5—10 mm., latit. 1,5—3 mm. (Fig. 1—4).

Octobothrium sagittatum S. Leuckart Zool. Bruchstücke III (1842), 49 Tab. II: 5; Dujardin Hist. nat. des Helminthes (1845), 314.

Discocotyle sagittata Diesing Systema Helminthum I (1850), 423.

Placoplectanum sagittatum Diesing Revision der Myzhelminthen in Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. XXXII (1858), 384.[1]

Hab. Ad lamellas branchiarum *Salmonis truttæ* in lacubus Storsjön, Sällsjön et Ockesjön Jemtlandiæ, in quattuor inter 27 pisces ibi examinatos, Julio et Augusto; [2]**Salmonis alpini* in Sällsjön et Storsjön in 2 inter 10 pisces, Julio et Octobri; **Thymalli vulgaris* in lacu Ockesjön et in flumine Indalselfven, in 4 inter 76 pisces, Julio et Augusto; **Coregoni lavareti* in lacubus Storsjön et Nälden in 2 piscibus Julio. Specimina 34 collegi.

O. sagittatum *statu agamo*. Differt organis genitalibus nullis, plectanis duobus postremis duplo minoribus et parum conspicuis. Longit. animalis extensi 2,25 mm., latit. 0,25 mm.

Hab. Ad lamellas branchiarum **Coregoni lavareti* e lacu Ockesjön Jemtlandiæ; specimen unum Julio 1879 legi.

Denna art är beskrifven af F. S. Leuckart, som 1842 fann några individ på gälarna af forellen. Den synes sedermera icke hafva blifvit återfunnen. Af Leuckarts exemplar voro endast tre användbara för undersökning. Den beskrifning och figur han gifvit lemnar otillräcklig upplysning om djurets inre organer. Djurets kroppsform är deremot väl återgifven, dock må erinras, att, enligt mina iakttagelser både på lefvande och döda djur,

[1] Synonymien är inskränkt till de arbeten, jag haft tillfälle att jämföra, och gör ej anspråk på att vara uttömmande.
[2] Signum habitaculi novi.

den del, som bär plectana, baktill icke alltid är såsom på LEUCKARTS figur urnupen, derigenom att plectana nå längre bakåt, utan ofta är alldeles tvär, nående lika långt eller längre bakåt än plectana. Detta gäller om exemplaren från alla värdarne. Djuret är i det hela grått, plattadt, bakåt tjockare, lefvande oftast aflångt med en insnörning framom den del, som bär plectana, hvilken del man kan kalla cauda. I sprit blifver djuret kortare och bredare. Det är under hvila äggrundt-lancettlikt med största bredden något bakom midten, men kan dock sammandraga sig ännu mera, då det blifver dubbelt kortare och föga afsmalnande åt någondera ändan.

Den delen af kroppen, som ligger framom apertura vaginæ, och som ofta benämnes hufvud eller hals, är ej sällan genom ett veck begränsadt från den egentliga s. k. kroppen såsom på fig. 2, men kan förlängas betydligt. *Munöppningen* får man sällan se, dock såg jag den hos yngre individ i en urnypning framtill. *Bothria* capitis äro vanligen tvärställda (så alltid under hvila), elliptiska, och båda äro genom en midtellist delade i två lika hälfter. Mer eller mindre långt bakom bothria ser man *svalghufvudet*, som är aflångt eller snarare päronformigt, bakåt smalare och något mindre än ett bothrium. En kort *strupe* finnes, hvilken har några sidogrenar. *Tarmskänklarne* utsända talrika, dock ej långa grenar utåt och äfven inåt, hvarjämte de kommunicera baktill, ty hos ett par individ såg jag tydligt, huru tarminnehållet vandrade öfver från den ena tarmskänkeln i den andra, ungefär vid caudalpartiets början (så hos exemplar från Thymallus, afbildadt i fig. 3). Tarmskänklarnes grenar nå stundom ända under de bakersta plectana. Tarminnehållet är än svart (digereradt blod), än ljusrödt, än mörkrödt blod, än grönaktigt. Tarmskänklarne med sina grenar ligga närmare ryggsidan än buksidan.

Af *excretionsorganer* har jag sett en gröfre midtelstam på cauda med två små vesiculæ caudales, men i öfrigt af detta system endast på sidorna af hufvudet några i fina vågor slingrande kärl, hvilka sammanhänga med hvarandra bakom bothria.

De hanliga generationsorganerna utgöras af ett stort antal små klotrunda *testes*, uppfyllande den mellersta delen af kroppen mellan cauda, ovariet och tarmskänklarne. *Vasa deferentia* från de särskilda testes ej sedda, men ett vas deferens synes redan i jämnbredd med främre delen af ovariet. Det utmärker sig genom sitt ljusbruna innehåll och bildar en slingrande kanal, som några gånger korsar uterus och når fram till gränsen för halsen. Här såg jag strax bakom svalghufvudet ett kort, utskjutande organ, säkerligen *penis*.

Till de honliga organen hörer ett stort klotrundt *ovarium* i kroppens midt, fyldt af talrika små kulor. *Äggledaren* eller uterus utgöres närmast ovariet af en fin kanal, hvilken längre fram har mörkt innehåll af äggula. Vid ovariets framkant ligger något till höger ett ovalt och i följd af deri befintliga spermatozoer ljusbrunt organ, som torde vara en *ootype*, der äggen formas färdiga. I denna trakt finnes äfven en *ductus vitelliferus transversus*, men jag kan ej i detalj beskrifva, huru ledningarna här kommunicera. Yttre delen af äggledaren (*vagina*) bildar en nästan rak kanal med ett mindre antal (vanligen 3 eller 4, dock har jag en gång der räknat 6 utbildade och några mindre) mörkgula eller rödbruna, aflångt elliptiska ägg utan bihang. Honliga genitalöppningen ligger bredvid den hanliga, och jag såg ägg utgå genom densamma. Äggens längd omkring 0,4 mm. *Äggulekörtlarne* äro mycket talrika, men små, hvita kroppar, som göra djuret ogenomskinligt och tjockare. De äro utbredda längs sidorna af kroppen från cauda till halsen. Strax framom cauda täcka de hos fullvuxna individ hela kroppen, men ännars saknas de längs djurets midt, i synnerhet i trakten af ovariet. Ett par äggulekörtlar med derifrån gående ledningar har jag sett äfven på halsen vid sidorna af svalghufvudet.

Caudalpartiet, som bär fästorganerna, begränsas framtill af en insnörning, som dock icke är djup. Plectana äro alltid oskaftade och sitta i två rader, som bakåt svagt convergera. Caudalhakar saknas. Der finnes icke heller någon beständig urnypning baktill, ehuruväl en svagare sådan kan uppstå (jfr fig. 2 och 3). Hvartdera plectanum har två valvler, som öppna och sluta sig ungefär som en räfsax. Hvarje valvel har en midtelslå, som vid basen har två trubbiga ändar och framtill två utåtböjda spetsar. Hos somliga syntes midtellisten bestå af två särskilda chitinlister, men detta hade sannolikt åstadkommits genom pressning. Vidare har hvarje valvel två sidolister, som äro vackert böjda mot hvarandra, men dock icke sammanträffa framtill. De äro vid basen förtjockade, men i öfrigt helt spensliga. På insidan af plectanets valvler torde finnas två svaga hörnlister, som skymtas igenom. Hvarje valvel har sin största dimension i riktning från höger till venster och är på midten svagt urnupen. Både midtellist och sidolister hafva små taggar på ytan, enligt hvad ett stort individ visade.

Det könlösa individet från siken, hvilket var mycket lifligt, hade aldrig kroppen afsnörd baktill; utsträckt var det jämnbredt, under hvila något bredare bakåt. Djuret är framtill nästan tvärt, dock med små inskärningar, en på hvardera sidan om munöppningen, hvarigenom runda flikar uppkomma. Det har två, vanligen elliptiskt långsställda, men under hvila tvärställda bothria, hvartdera med en tvärlist. Ögon saknas. Strax bakom bothria är ett litet elliptiskt svalghufvud, dubbelt mindre än ett bothrium. Vidare finnes en kort strupe och två tarmskänklar med talrika, af svart innehåll fyllda sidogrenar. Tarmskänklarna sammanträffa baktill och fortsättas sedan längs midten mot caudaländan. Plectana nå bakom cauda, så att der finnes en inbugtning. De hafva föga utbildad chitinställning, dock finnes der både en gröfre midtellist och sidohakar. De bilda två något bakåt convergerande rader. De båda bakersta plectana äro föga synliga, dubbelt mindre och ligga under huden. Säkerligen har alltså Octobothrium under larvstadiet liksom Diplozoon endast sex plectana. Kroppshuden visar sig segmenterad som på en igel.

Samma sik, som hyste denna könlösa Octobothrium, hade på gälbladen äfven tre cyster; jag öppnade en af dem, men kunde deri ej finna någon Octobothrium.

3. Gen. **DIPLOZOON** v. Nordm.

Duo animalia depressa marginibus pone medium corpus jugo brevi inter se juncta; utriusque cauda plectanis octo sessilibus, biserialibus, caput bothriis duobus instructum.

1. **Diplozoon paradoxum** Nordm. Uncini caudales duo minimi. Longit. 6 mm.

Diplozoon paradoxum v. Nordmann Mikrograph. Beiträge I (1832), 57—76 Tab. V: 1—5, VI; Dujardin Helm. 315; Diesing Syst. Helm. I, 423; id. in Sitzungsb. d. k. k. Akad. XXVIII: 271, XXXII: 387, XXXV: 444; Van Beneden Mém. sur les Vers intestinaux (1859), 38—44 Tab. IV: 1—12; Paulson in Mém. de l'Acad. imp. de St. Petersbourg IV (1862) N:o 5, 1—16 c. Tab.; Zeller in Zeitschr. f. wiss. Zool. XXII (1872), 168—180 Tab. XII; XLVI (1888), 232 Tab. XIX.

Hab. Ad lamellas branchiarum *Leucisci rutili* in lacu Näfversjön Jemtlandiæ Augusto 1875. Specimina tria in tribus Leuciscis inter 19 ibi examinatos legi.

Detta djurs anatomi är behandlad och mer eller mindre riktigt framställd af A. v. Nordmann, C. Vogt, C. T. v. Siebold, F. Dujardin, P. I. van Beneden, O. Paulson, E. Zeller. Jag behöfver derför icke meddela de gjorda teckningarna af djuret, men skall dock i korthet omnämna, hvad jag sett af dess organer.

Hvartdera af de förenade djuren hade rund mun, elliptiskt svalghufvud, dendritiskt förgrenad tarm med gult innehåll i säckarne, som äro riktade rätt utåt. Längs hvardera sidan af kroppen syntes två vågformigt förlöpande kärlstammar, hvilka förenade sig vid bothria capitis. Kärlen syntes korsa hvarandra, der djuren vuxit samman.

Fästorganen på cauda äro bildade såsom hos Octobothrium sagittatum och öfverensstämma med de af Paulson gifna figurerna. De sitta på särskilda sköldar och det bakersta plectanum är minst. Den trubbiga caudaländan skyddas liksom af en sköld.

Ägglekörtlarne äro utbredda utefter framkropparna, men äggula synes äfven på bakkropparna kort framom plectana. Ovariet syntes i främre delen af bakkroppen och strax bakom detta en testis.

4. Larv-Gen. **DIPORPA** Dujardin.

1. **Diporpa Dujardinii** Dies. *statu juvenili* (= larva Diplozoi paradoxi). Depressum, lineare, postice dilatatum. Os terminale. Caput bothriis duobus orbicularibus. Organa genitalia adhuc nulla. Plectana sex, sessilia. Longit. 1,2 mm., latit. 0,14 mm. (fig. 5).

Diporpa Dujardin Helm. 316 Tab. VIII: C; Diporpa Dujardinii Diesing Syst. Helm. I, 420; id. in Sitzungsb. d. k. k. Akad. XXVIII: 269, XXXII: 386.

Hab. Ad branchias **Abramis alburni* e lacu Långtjärn ad Grimnäs Jemtlandiæ Augusto 1875 unum specimen legi.

Diporpa är att anse som larv till Diplozoon paradoxum, hvilket djur uppstår derigenom, att två Diporpæ förena sig och växa ihop till ett djur. Så synes framgå af v. Siebolds och i synnerhet E. Zellers undersökningar (i Zeitschr. f. wiss. Zool. XXII, 160). Diesing och Paulson förnekade eller betviflade, att Diplozoon uppstår af Diporpæ.

Diporpa har i början endast två plectana, liknande dem hos Diplozoon, men antalet ökas småningom ända till 8. Dujardins exemplar hade cauda emarginata; det jag fann saknade urnypning baktill och visade inga inre organer; endast några gulbruna fläckar syntes i parenchymet. Djuret var dock redan dödt.

Subfam. GYRODACTYLIDEA v. Bened.

5. Gen. **GYRODACTYLUS** Nordm.

Caput tentaculis duobus retractilibus. Discus caudalis (sive plectanum) sessilis, uncinis duobus centralibus, trabecula una inter se junctis, et uncinulis (numerosis) marginalibus armatus. Vivipara.

1. **Gyrodactylus elegans** Nordm. Uncinuli marginales 16. Longit. 0,1—0,2 mm., latit. 0,04—0,08 mm.

Gyrodactylus elegans v. Nordmann Mikrogr. Beitr. I, 106 Tab. X: 1—3; v. Siebold in Zeitschr. f. wiss. Zool. I (1849), 347—363; Diesing Syst. Helm. I, 432; id. in Sitz. ber. k. k. Akad. XXXII: 374, XXXV: 439; Van Beneden Mém. vers int. 63 Tab. VII, 12; G. Wagener in Arch. f. Anat. u. Physiol. 1860, 768, Tab. XVIII, XIX.

Hab. *Leuciscus phoxinus:* in muco branchiarum ad Dillne Jemtlandiæ Junio et Julio 1875 specimina complura legi.

Djuret, som är färglöst, släpper ej gerna sitt fäste och slänger häftigt med kroppen. Det är så litet, att det måste uppsökas genom att under mikroskopet undersöka slem från gälarne. Fästskifvans tvärbjelke syntes på ett exemplar, som jag undersökte, ligga icke vid basen af de grofva midtelhakarne, såsom på v. NORDMANNS figur, utan något framom denna.

6. Gen. **DACTYLOGYRUS** DIESING.

Caput tentaculis quattuor retractilibus. Discus caudalis sessilis, uncinis duobus centralibus, trabecula una vel duabus inter se junctis, armatus, præterea uncinulis externis marginalibus et internis.

1. **Dactylogyrus Dujardinianus** DIES. Corpus lineare. Uncinuli marginales circiter octo. Uncini centrales diametro disci breviores, curvati, trabecula una subarcuata prope basin inter se juncti. Hamulus ventralis (penis) magnus, subrectus apice curvato. Longit. 0,13 mm. (fig. 6).

Gyrodactylus auriculatus DUJARDIN Helm. 480 Tab. VIII: H; VAN BENEDEN Mém. Vers. int. 66 Tab. VII: 9—11.

Dactylogyrus Dujardinianus DIESING Syst. Helm. I, 432; id. in Sitz. ber. k. k. Ak. XXXII: 376, XXXIII: 440; v. LINSTOW Beobachtungen in Arch. f. Naturg. 1875, 195 Tab. III, 18—19.

Hab. In muco branchiarum **Cyprini gibelionis* e lacusculo ad Westerberg paroeciæ Offerdal Jemtlandiæ specimina complura Augusto 1875 legi. Ad branchias *Leucisci rutili* e lacu Näfversjön Jemtlandiæ Augusto specimen unum.

Af inre organ såg jag hos denna mikroskopiska parasit intet, deremot voro de fyra tentaklerna, de fyra svarta ögonen och den stora hamulus ventralis tydliga. Randhakarne på fästorganet äro ganska små; jag kan ej bestämdt uppgifva deras antal, men jag räknade omkring åtta. Emedan den parasit jag funnit något litet afviker från figurerna af D. Dujardinianus, meddelas här en figur af densamma efter lefvande exemplar.

7. Gen. **TETRAONCHUS** DIESING.

Caput tentaculis nullis. Discus caudalis sessilis uncinis quattuor centralibus, trabecula una vel duabus inter se junctis, armatus; præterea uncinulis marginalibus.

1. **Tetraonchus monenteron** (WAGENER). Corpus depressum oblongum. Uncini disci falciformes. Trabecula una ventralis. Uncinuli disci 12 marginales et 4 mediani. Longit. 1,5 mm.

Dactylogyrus monenteron WAGENER in Haarlemer Natuurkund. Verhandl. XIII (1857), 61 Tab. XIII: 1—3.

Tetraonchus monenteron DIESING in Sitz. ber. k. k. Ak. XXXII, 380; MONTICELLI in Bolettino di Soc. Nat. in Napoli III (1889), 115.

Hab. *Esox lucius:* ad lamellas branchiarum in lacubus Jemtlandiæ Storsjön, Näfversjön, nedre Bodsjön, Ockesjön Julio et Augusto frequenter.

Djuret var mycket lifligt, det rörde sig som en igel, men vida häftigare, och tog ofta långa skutt. Det håller sig fast med endera ändan, slänger under tiden med den andra och kan sträcka ut sig utomordentligt.

Kroppen är framtill afrundad, obetydligt utvidgad, någon gång otydligt treflikad, framför fästskifvan något afsnörd, i öfrigt jämnbred. På ryggen ser man framom svalghufvudet såsom vanligen hos detta slägte 4 i qvadrat ställda svarta ögon, af hvilka de främre äro minst. Svalghufvudet stort klotrundt, tarmen enkel.

Äggulekörtlarne, som äro talrika och hvita, finnas längs kroppens sidor; de nå framåt till penis, men sluta bakåt ett stycke framom fästorganet. Den utskjutande penis är hakformigt krökt och af chitin. Den ligger strax bakom svalghufvudet. Vid kroppens midt syntes ovarium, men ej testis, deremot har jag i journalen omnämnt en genitalskifva utan tydliga hakar. Fästskifvan är, sedd från buksidan, baktill bredt urnupen, emedan sidodelarne, som stödjas af de grofva hakarne, nå längre bakåt än midtelpartiet. De fyra små hakarne inpå fästskifvan syntes vara raka.

8. Gen. **DACTYLODISCUS** n.

Caput tentaculis nullis. Discus caudalis petiolo suffultus, utrinque lobulis pluribus ornatus, uncinulis quattuor et furcula centralibus armatus.

1. **Dactylodiscus borealis** n. sp. Depressum dorso convexo, sublineare, postice attenuatum. Discus latior quam longus, uncinis duobus subulatis rectis, duobus apice curvatis et furcula intermedia armatus. Longit. 2 mm. (fig. 7—10).

Hab. **Thymallus vulgaris* ad lamellas branchiarum, in lacubus Jemtlandiæ Sällsjön, Nälden, Ockesjön et in flumine ad Mörsil, frequenter Julio et Augusto 1875 et 1879: 37 specimina capta. Ad branchias **Coregoni lavareti* in lacu Ockesjön semel Julio.

Animalia ventre plana vel concava, dorso convexa, oculo nudo ob glandulas vitelligenas alba apicibus lamellarum affixa erant. Caput corpore continuum. *Os* ventrale prope apicem. Ante os corpuscula aliquot alba verosimiliter glandulæ (Confer Holostoma erraticum) conspiciuntur, tentaculi autem nulli. *Oculi* quattuor nigri in dorso capitis, in quadrangulum dispositi, antici minores et paullo magis inter se remoti. *Pharynx* maxima, globosa. Oesophagus satis longus et duo crura intestini adsunt.

Testis globosus maximus paullo pone medium corpus. *Ovarium* multo minus, ante testem sed dextrorsum. *Penis* curvatus in linea mediana super oesophagum; etiam bursa penis. Apertura feminea in linea mediana inter ovarium et penem. Hoc loco corona punctorum alborum (uncinulorum?) conspicitur et aliquando ibi ovulum flavum corona hac cinctum vidi. Paullo ante ovarium et ventri propius locus est vitello coloratus. *Glandulæ vitelligenæ* albæ, luce desuper infusa flavescentes, corporis utrumque latus inter aperturam masculam et petiolum caudæ implent, mediana autem pars corporis iis vacat, excepta parte postica ante petiolum (Cfr. Octobothrium sagittatum). *Ductus* vitelliferus transversus arcuatus ad marginem ovarii anteriorem.

Discus caudalis, quo animal lamellis branchiarum affigitur, parti posticæ corporis plerumque longe attenuatæ petiolo simili insidet, qui tamen petiolus contrahi potest. Discus utrinque ob fissuras plures excrescentias præbens neque, quoad videre mihi licuit, vera acetabula neque plectana nec uncinulos. Si cotylæ adsunt, sicut mihi nonnumquam visum est, quaternæ sunt et chitino non firmatæ. Furcula centralis cornea, parva. Ad utrumque ejus latus uncini duo dorsales, duo ventrales. Hi recti, subulati, nunc anticum versus nunc retrorsum directi visi sunt. Illi majores, apice gracili curvato. Pone furculam cauda quo modo Onchocotyle emarginata est lobulis duobus. Vasa excretoria tamen non visa.

Ser. 2. **DIGENA** van Beneden.

Denna serie af Trematoder delar F. S. Monticelli[1] i fyra familjer: Amphistomeæ, Diplostomeæ, Distomeæ och Monostomeæ. Till den förstnämnda föres såsom en särskild underfamilj Aspidogaster (och Macraspis). Jag skall här använda denna indelning, som synes mig naturlig, men skulle dock velat afskilja Aspidogaster från Amphistomeæ.

Fam. DIPLOSTOMEA Monticelli.

9. Gen. **HOLOSTOMA** Nitzsch.

1. **Holostoma erraticum** (Rud.).

Syn. adde: v. Linstow, Enthelminthologica in Arch. f. Naturg. XLIII (1877) tab. XIII: 18.

Hab. adde: **Anas crecca* in intestino recto specimina quattuor, Julio, in Jemtlandia.

Den öfverensstämmer med min beskrifning i Bidrag t. Skand. Helminthfauna I, 31. Larven till detta djur är, såsom Ercolani experimentelt visat, *Tetracotyle typica* Filippi.

10. Larv-Gen. **TYLODELPHYS** Diesing.

Sunt larvæ ut videtur *Diplostomatum*, a quibus differunt corpore continuo parte anteriore haud excavata.

1. **Tylodelphys clavata** (Nordm.) a) *statu juvenili.* Corpus clavatum, retrorsum attenuatum, corpusculis calcareis impletum. Os subterminale anticum. Pharynx globosa cum oesophago. Crura tractus intestinalis elongata, linearia. Acetabulum parvum, ventrale, in medio corpore. Acetabulum posterius adhuc nullum. Vesiculæ caudales duæ, magnæ, excreto limpido impleta.. Vasa lateralia secundum marginem corporis utrumque in vesiculam effluentia. Longit. 0,5 mm. (fig. 14).

Diplostomum clavatum v. Nordmann Mikrogr. Beitr. I, 42 Tab. III: 5—10, IV: 5; Dujardin Helm. 475.

Tylodelphys clavata Diesing Syst. Helm. I, 305; id. in Sitz. ber. k. k. Akad. XXXII, 316.

Hab. **Lota vulgaris:* in oculi corpore vitreo in lacu Storsjön Jemtlandiæ Julio 1875 specimina libera copiose legi; **Leuciscus phoxinus* in oculo specimina duo libera ad Undersåker Jemtlandiæ Julio.

b) *Statu magis juvenili in cystide:* Acetabulum nullum. Ceterum cum a) congruit (fig. 13).

---

[1] Monticelli, Saggio di una Morfologia dei Trematodi, Napoli 1888, p. 102.

c) *Statu maxime juvenili in cystide:* Corpus oblongum corpusculis calcareis repletum. Crura intestini plus minus evoluta, oesophago nullo. Os et pharynx desunt. Vesicula caudalis non visa. Longit. 0,5 mm. (fig. 11, 12).

Hab. b) et c) *Perca fluviatilis:* in oculi corpore vitreo in lacu Storsjön Jemtlandiæ Julio specimina plura legi.

De af A. v. Nordmann och Dujardin funna parasiterna från fiskars ögon voro något mera utvecklade än den form jag beskrifvit under a), dock ännu utan generationsorganer (ehuru v. Nordmann omtalar sådana). Hos de yngsta jag funnit äro tarmskänklarne redan till en del eller helt och hållet fyllda med hvitt innehåll, hvilket rör sig efter djurets behag fram och tillbaka. Äfven de mera utvecklade, som lefde fria i ögats glasvätska, hade tarmskänklarna fyllda af hvitt innehåll. Bakre ändan var alltid något tillspetsad och syntes hafva en öppning i spetsen, som sköts fram, den främre ändan kunde visa en liten urnypning. Vid cauda finnes en tudelad (bifurk) svansblåsa med vattenklart innehåll. I hela kroppen utom vid svansblåsan synas talrika små kalkkroppar, tillhörande excretionssystemet.

De nu beskrifna formerna c), b) och a) och v. Nordmanns *Diplostomum clavatum* visa en oafbruten och temligen lång utvecklingsserie. Könsindividerna äro ännu okända, men torde vara någon hos fiskätande foglar förekommande Diplostoma-art.

11. Gen. **DIPLOSTOMA** v. Nordm.

1. **Diplostoma volvens** Nordm. *Statu magis juvenili:* (= statu Tylodelphyis). Corpus subellipticum, apice truncatum obtuse trilobum, globulis numerosis repletum, postice exappendiculatum, strictura nulla. Os subterminale, pharynx oblonga, oesophagus brevis, crura intestini tenuia, ad caudam percurrentia. Vesiculæ caudales duæ, permagnæ. Acetabulum in medio corpore et apertura stellata (rudimentum acetabuli posterioris v. Nordm.) pone illud. Longit. 0,3 mm. (fig. 15).

Diplostomum volvens v. Nordmann Mikr. Beitr. I, 28 Tab. II, III: 1—4, IV: 6; Dujardin Helm. 474; Diesing Syst. Helm. I, 306; id. in Sitz. ber. k. k. Akad. XXXII, 317.

Hab. **Leuciscus phoxinus* in muco branchiarum et in oculo in lacu Storsjön et ad Undersåker Jemtlandiæ, Julio. Multa specimina in quattuor piscibus anno 1875 collegi.

Denna art afviker från föregående dels genom kroppsformen, dels genom svalghufvudets form och de stora caudalblåsorna (Chylusbehälter v. Nordm.). Jag fann inga individer med afskild bakkropp utan alla voro af Tylodelphysform, således antagligen yngre än v. Nordmanns form. De motsvarade väl närmast Tab. III fig. 4 hos Nordmann, hvilken figur dock visar ett fullt utbildadt »zweiter Saugnapf», af hvilket hos mina exemplar nästan endast den stjernformiga öppningen var synlig. Af genitalorganer syntes intet spår. Excretionsorganerna med dertill hörande kalkkroppar voro som oftast hos trematod- och cestodlarver väl utvecklade. Tarmskänklarne hade ljust innehåll. Könsmogna djur af denna art äro ännu okända.

Fam. DISTOMEA Monticelli.

12. Gen. **DISTOMA** Retzius.

1. **Distoma tenuicolle** Rud. Corpus planum, oblongo-lanceolatum, retrorsum magis attenuatum, apice caudali obtuso, ubique spinulis retroversis armatum. Os terminale. Pharynx ori contigua. Acetabulum ore majus, superum, non prominens apertura orbiculari. Testes duo, mediani, fere contigui, paullo pone acetabulum. Ovarium ante testes. Apertura genitalis in medio collo. Glandulæ vitelligenæ secundum utramque marginem inter os et caudam. Truncus excretorius medianus in parte postacetabulari. Longit. 6 mm., latit. max. 1,8 mm.

Distoma tenuicolle Rudolphi Entoz. Synops. (1819) 93 et 365; Dujardin Helm. 440; Diesing Syst. Helm. I, 336.

Hab. **Delphinus phocæna* in hepate, Majo 1876, ad oram Scaniæ.

Ofvan beskrifna Distoma sändes mig 1876 af nu aflidne professor F. Wahlgren. Den har befunnits tillhöra D. tenuicolle, hvilken beskrefs af Rudolphi 1819 efter af Treutler år 1788 i lefvern af *Phoca barbata* funna exemplar, men hvilken sedermera ej är anträffad. Man känner nu omkring ett dussin Distomaarter från lefvern af däggdjur, deribland en, *D. goliath* van Beneden, från en hvalart. *Distoma lancea* Dies. är funnen i gallgångarne hos en delfin.

Djuret öfverensstämmer rätt väl med Rudolphis beskrifning, dock omnämner Rudolphi inga taggar hos djuret. Halsen är icke ovanligt smal, såsom man skulle förmoda af namnet, den blir bakåt småningom bredare, dess längd utgör omkring en fjerdedel af hela djurets längd, och den är på buksidan något konkav. Munöppningen är en längsspringa. Strupe och tarmskänklar ej sedda, hvadan subgenus (Dicrocoelium eller Brachy-

laimus) ej kan bestämmas. Båda testes syntes mig treflikade med rundade flikar, midtelfliken riktad bakåt. Äggulekörtlarne nå ända fram till munskålen.

Subgen. DICROCOELIUM Duj.

a) *Testes ante vel inter gyros oviductus siti.*

α) Corpus inerme.

2. **Distoma deliciosum** n. sp. Teres fusiforme apicibus obtusis. Os terminale orbiculare. Pharynx minuta, ori contigua. Acetabulum ore duplo minus, superum, non prominens, apertura circulari. Glandulæ vitelligenæ aggregatæ, perpaucæ, nigrofuscæ, ad acetabulum sitæ. Testes duo, oblique positi. Aperturæ genitales in collo posteriore. Vas excretorium medianum, a quo vasa duo lateralia antice dilatata usque ad pharyngem porrecta. Longit. 3 mm. (fig. 16—18).

Hab. **Larus argentatus*: in vesica fellea avis ad Storsjön Jemtlandiæ captæ Martio 1875 quattuor specimina legi.

Species *Dist. delicatulo* Rud., in vesica fellea Anatis sponsæ olim semel sed copiose reperto, affinis, corpore autem terete diversa.

Color animalis pellucidi semper teretis viridescens, postice ob ovula cerinus, media pars maculis duabus nigris ob glandulas vitelligenas insignis. Crassities maxima paullo ante acetabulum vel ad hoc, longitudine triplo minor. Apertura oris ventralis. Acetabulum paullo superum, diametro 0,28 mm.; diameter oris 0,48 mm.

Pharynx oblongo-elliptica, minuta, immediate pone os. Oesophagus satis longus, tenuis. Crura intestini materia fusca et globulis pellucidis repleta, saltem ad testes decurrentia.

Testes duo magni, elliptici, inter gyros oviductus paullo pone acetabulum. *Vesicula seminalis interior* minus distincte visa, *exterior* globosa prope marginem anteriorem acetabuli cum *bursa* penis. *Cirrus* ad marginem anteriorem acetabuli magis dextrorsum exsertus, formam coni brevis præbens.

Ovarium globosum juxta vel paullo pone acetabulum, magnitudine hoc subæquans. *Oviductus* longus gyris numerosis præsertim pone testes. Gyri primi in collo posteriore. Deinde descendit uterus juxta acetabulum et mediis gyris partem pone testes sitam farcit; tandem juxta acetabulum ascendit in vaginam transiens. In oviductu lato ovula plura lutea, alia aliis juxtaposita. Ostium *vaginæ* juxta aperturam masculam. *Ovula* in oviductu superiore parca, vitello et spermate intermixta, in vagina matura, colore aureo insignia, longit. 0,026 mm., latit. 0,017. *Glandulæ vitelligenæ* nigrofuscæ fere lobatæ, dorso propiores. Utrinque sex glandulas numeravi. Ductus transversus vitalliferus et pone eum vesicula parva subglobosa (vesicula seminalis interior? Schalendrüse?), ductu tenui cum ovario juncta.

Vesicula caudalis non visa. Rami laterales coeci, materia fusca plerumque impleti, apices eorum magis dorsales et dilatati.

Till denna afdelning af subgenus Dicrocoelium hör äfven, såsom jag finner af Dujardin (Helm. p. 393), *Distoma clathratum* Deslongch., likaledes funnen i en fogels gallblåsa.[1]

β) Corpus armatum.

3. **Distoma cylindraceum** Zeder.

Synon. adde: v. Linstow Über den Bau und die Entwicklung etc. in Arch. f. mikr. Anat. XXXVI (1890), 173 Tab. VII, VIII.

Hab. adde: *Rana temporaria* (oxyrhina et platyrhina) in pulmonibus Junio, Julio, Septembri, in Jemtlandia frequenter.

De minsta exemplar jag funnit äro mellan 5 och 6 mm., de flesta äro större (jag har uppgifvit storleken till 9 mm., icke 4 mm. såsom v. Linstow uppgifver). Jag har funnit ända till 11 individ i en groda och 7 i en och samma lunga. Ett individ hade i tarmskänklarne en ljusröd vätska, säkerligen blod från värddjuret. Acetabulum är något mindre än munsugskålen, hvilket jag kanske mindre riktigt uttryckt med: acetabulum magnitudine os subæquans.

Enligt v. Linstows undersökningar kommer det ciliklädda embryot, som utvecklar sig ur ett ägg, in i *Lymnæa ovata*, förvandlar sig der till en groddsäck (amma), hvilken i sitt inre uppammar talrika cercarier. Cercarierna borra sig ut, simma omkring i vattnet och komma förmodligen likaledes genom aktiv vandring in i en skalbagge (*Ilybius*), der de incystera sig. När grodan förtär skalbaggen, upplösas cysterna i grodans mage, larverna blifva fria och vandra från magen genom matstrupen och luftstrupen in i lungorna, der de vidare utveckla sig till könsdjur.

[1] Se mina Bidrag etc. i K. Vet. Ak. Handl. XIV N:o 1, s. 24.

b) *Testes prope caudam pone gyros uteri siti.*

α) Corpus inerme.

4. **Distoma Lingua** Creplin.

Hab. adde: *Larus argentatus* in intestino specimen unicum, Martio, ad Storsjön Jemtlandiæ.

5. **Distoma globiporum** Rud.

Syn. adde: v. Linstow Helm. Studien in Arch. f. Naturg. XLVIII, 19; id. ibid. L, 141 Tab. X, 26.

Hab. adde: *Leuciscus phoxinus* in intestinis, Julio, in Jemtlandia frequenter; *Leuciscus rutilus* in intest., Julio, Augusto, in Jemtlandia; **Abramis alburnus* in intest. Augusto, Julio in Jemtlandia et ad Bönan Gestriciæ; **Acerina cernua* in intest. specimen unum, Julio, ad Bönan prope Gevaliam.

Till den lemnade beskrifningen kan nu tilläggas, att vesicula seminalis exterior är äggformig, och att en temligen kort och tjock cirrus varit synlig.

β) Corpus armatum.

6. **Distoma endolobum** Dujardin Helm. 397; v. Linstow in Zool. Jahrbücher III (1887), 97 Tab. II: 1—2.

Non Distoma endolobum Pagenstecher Trematodenlarven und Trematoden Heidelb. 1857, 19 et 41 Tab. V: 1 nec Diesing in Sitz. ber. k. k. Akad. XXXII, 348.

Distoma Rastellus Olsson Bidrag t. Skand. Helm. I, 16 Tab. II: 31—36 (varietas ovulis minutis).

Hab. adde: *Rana temporaria* in intestino, Julio, ad Hallen Jemtlandiæ.

Den under namnet D. endolobum Duj. af Pagenstecher och efter honom af Diesing beskrifna arten måste, såsom jag redan anmärkt,[1] vara en annan art än den jag funnit, särskildt emedan sugskålen hos Pagenstechers art ligger bakom kroppens midt. Dujardin lemnar otillräckliga upplysningar om buksugskålens läge, ehuru hans beskrifning är temligen utförlig. Den af mig funna öfverensstämmer ganska väl med den figur v. Linstow på anförda ställe lemnat, endast att äggen hos D. rastellus äro betydligt mindre, hvilken olikhet dock icke synes mig vara tillräcklig, för att man skulle på grund häraf anse dem för skilda arter. — Engel har funnit inkapslade cercarier till denna art hos *Gammarus pulex*.[2]

Subgen. BRACHYLAIMUS Duj.

7. **Distoma tereticolle** Rud.

Hab. adde a) statu magis adulto: *Esox lucius* in ore, oesophago, ventriculo et ad branchias Julio et Augusto in Jemtlandia (Storsjön, Näfversjön, nedre Bodsjön); *Salmo alpinus* ad arcus branchiarum, in fauce, in oesophago et in ventriculo, Junio Octobri, in lacu Storsjön Jemtlandiæ; *Salmo trutta* ad branchias, in oesophago et ventriculo, Novembri ibidem; **Muræna Anguilla* ad branchias specimen unum lineare, Augusto in lacu Refsundsjön; **Perca fluviatilis* in ventriculo et intest. Julio in flumine Dammån, Augusto in lacu Bredbysjön Jemtlandiæ tria specimina in tribus piscibus.

b) Statu juvenili agamo: *Salmo alpinus* in vesica fellea et in ventriculo, Junio Julio, in lacu Storsjön Jemtlandiæ.

Vermes minimi agami in vesicula fellea reperti longit. 2,5 mm. teretes, postice attenuati, colli longitudine $^2/_5$ animalis totius. Acetabulum sicut adultorum ore minus.

Af de hos Perca funna äro två af vanligt utseende, ehuru icke fullvuxna, det tredje är ovanligt kort och tjockt, längd 3,5 mm., dock med generationsorganer, som visa, att det hör hit.

Exemplaret från Muræna har ett något afvikande utseende: det är mera jämnbredt, har längre hals och dess buksugskål är icke framskjuten, såsom annars är vanligt. Likväl måste det föras till D. tereticolle, med hvilken dess inre byggnad fullkomligt öfverensstämmer. Iurine afbildar djur af denna art med lika lång hals. Äggen, som gingo ut i medellinien strax framom acetabulum, voro rödgulaktiga, längd 0,046, bredd 0,021 mm. Testes och ovarium lågo i en rad och voro temligen långt skilda från hvarandra.

Subgen. APOBLEMA Duj.

8. **Distoma appendiculatum** Rud.

Distoma appendiculatum Molin in Denkschriften d. k. Akad. XIX (1861), 204 Tab. II: 3; Van Beneden Les poissons des côtes de Belgique (1870) Tab. IV: 15; Apoblema appendiculatum H. O. Juel Beitr. z. Anat.

[1] Bidrag t. Sk. Helm. I, 17. Jemför v. Linstow l. c. p. 97.

[2] Engel, i Mém. soc. sc. de Strasbourg VI.

d. Trem. Apoblema in Bih. t. K. Vet. Ak. Handl. XV, afd. IV, N:o 6, fig. 17; F. S. Monticelli Osservazioni intorno ad alcune forme del gen. Apoblema in Atti d. Ac. d. sc. di Torino XXVI (1891), 9—15 c. fig.

Hab. adde: *Salmo salar* in ventriculo, in sinu Bottnico ad Sundsvall copiose, Julio.

De sist nämnda båda författarne hafva hvardera lemnat en synopsis af arterna inom Apoblema. Monticelli har derjämte lemnat en utförlig och upplysande historik öfver dem. Han har tillika varit i tillfälle att studera typexemplaren för Rudolphis Dist. ocreatum, Dist. ventricosum och Wageners Dist. ventricosum och kommit till annat resultat än Wagener. Denne, som på sin tid företog en liknande undersökning, kom till det resultat, att Rudolphis D. appendiculatum, crenatum, ocreatum och ventricosum allesamman utgöra en art, och på grund häraf upptog jag de tre sistnämnda ibland synonymerna till Dist. appendiculatum Rud. Monticelli deremot finner 1) att D. ocreatum Rud. och D. ventricosum Rud. äro till arten skilda från D. appendiculatum Rud., men 2) att de båda förstnämnda bilda blott en art, som bör kallas Dist. (Apoblema) ocreatum Rud.; 3) att D. ocreatum Molin bör anses som synonym till D. ocreatum Rud., men icke till den art, jag beskrifvit under namnet D. ocreatum, hvilken deremot skulle höra till D. appendiculatum Rud.; 4) att D. ventricosum Wagener är synonym till D. appendiculatum Rud.

Monticelli har funnit, att D. appendiculatum såsom ung lefver i en copepod, *Pseudocalanus elongatus*.

Beträffande D. ocreatum Molin finner jag nu, sedan jag varit i tillfälle se Molins figur (i Denkschr. k. Akad. Wien XIX, tab. III: 7), att den af mig under detta namn beskrifna arten ej kan vara identisk med Molins, deremot anser jag det ännu ej fullt afgjordt, att den tillhör D. appendiculatum Rud., från hvilken den synes skilja sig genom genitalöppningens läge ned på halsen och genom äggulekörtlarnes form.

Subgen. CROSSODERA Duj.

9. **Distoma laureatum** Zed.

Hab. adde: *Thymallus vulgaris* in intestino et append. pylor. in lacubus Storsjön, Sällsjön, Ockesjön et in fluminibus ad Åsarne (Ljungan), Undersåker, Mörsil, Lit (Indalselfven) Jemtlandiæ, Majo, Junio, Julio; *Coregonus lavaretus* in intest. in lacubus Storsjön, Nälden, Ockesjön, Junio, Julio; *Salmo Trutta* (fario) in intestino recto et unicum in ventriculo in lacubus Hålen, Storsjön, Sällsjön et in fluminibus Dammån et Indalselfven, Junio, Julio, Augusto, frequenter.

Anm. Hos *Cottus poecilopus* från Storsjön fann jag i Juli 1886 i tarmkanalen två individ af en ljus, något platt *Distoma*, som sedan gått förlorad. Från denna fisk är ingen Distoma känd.

13. Gen. **GASTEROSTOMA** v. Siebold.

1. **Gasterostoma fimbriatum** Sieb. *statu agamo:* Corpus teres clavatum, retrorsum attenuatum, sub quiete cylindricum. Acetabulum anticum terminale, apertura circulari. Intestinum sacciforme breve. Truncus excretorius medianus coecus, extremitate antica ampliore ante intestinum, foramine caudali terminatus. Longit. 0,7 mm. (fig. 19).

Status agamus: Distoma campanula (Cyprini Idi) Dujardin Helm. 435.

Status adultus: Gasterostomum fimbriatum Diesing in Sitz. ber. k. k. Akad. XXXII: 361, XXXV: 436; Molin ibid. XXXVII, 4 (sep.), tab. II: 1.

Hab. **Abramis alburnus* ad branchias: 24 specimina in 5 inter 15 pisces examinatos in lacu Långtjärn ad Grimnäs Jemtlandiæ Augusto 1875 legi.

Djuret ser ut som en liten hvit igel, men dess rörelser äro olika igelns, ty det är endast den acetabulum bärande ändan, som sträcker på sig. Jag fann det alltid fritt, icke i cyst. Taggar har jag ej sett, dock har jag ej betraktat djuret under någon starkare förstoring. Af generationsorganer synes intet spår. Excretionsorganet är fullt af små klotrunda kroppar. Äfven den korta tarmen hade hvitt innehåll. Inga fimbriæ syntes på acetabulum.

Van Beneden[1] har funnit en könlös *Gasterostoma gracilescens* i cyster på gälarne af *Lophius piscatorius*.

Fam. MONOSTOMEA Montic.

14. Gen. **NOTOCOTYLE** Diesing.

Genus a Monostomate verrucis numerosis distinctum.

1. **Notocotyle verrucosa** (Zeder) Oblongum depressum. Os subterminale orbiculare. Oesophagus brevis. Tractus intestinalis bicruris, cruribus usque fere ad caudam porrectis. Testes duo juxtapositi prope caudam.

[1] Van Beneden, Poissons des côtes de Belgique tab. III: 16.

Ovarium inter testes. Gyri uteri ante ovarium. Glandulæ vitelligenæ secundum utramque marginem ante testes in corpore postico. Aperturæ genitales paullo pone furcam intestinalem. Verrucæ ventrales triseriatæ circulares. Longit. 5—6 mm. (fig. 20).

Monostoma verrucosum ZEDER Erster Nachtrag (1800), 155; RUDOLPHI Entoz. hist. III, 331; id. Synops. 84 et 344; DUJARDIN Helm. 355 Tab. VIII B (animal juvenile); VAN BENEDEN Mém. Vers int. 77; WEDL in Sitz. ber. k. k. Ak. XXVI, 248 Tab. II, 9—14.

Monostoma lineare RUDOLPHI Synops. 83 et 343; DUJARDIN Helm. 349.

M. attenuatum RUDOLPHI Ent. hist. II, 328; id. Synops. 84.

Notocotyle triseriale DIESING Syst. Helm. I, 411; id. in Sitz. ber. k. k. Ak. XXXII: 369, XXXV: 437.

? Monostoma ovatum MOLIN Nuovi Myzelmintha in Sitz. ber. k. k. Ak. XXXVII (1859) 7 (sep.) tab. II: 3, 4.

Notocotyle verrucosum MONTICELLI Studii sui Trematodi endoparassiti in Bolettino d. Soc. di Nat. in Napoli Ser. 1 Vol. VI (1892), 26 Tab. I: 1—7, 9—19.

Hab. **Anas crecca* in coecis: specimina 22 in tribus inter septem aves hujus speciei ad Hallen Jemtlandiæ Julio 1875 dissectas reperi.

Flertalet af de undersökta krickänderna, i synnerhet ungarne, hade i magen utom insektlarver flera snäckor af slägtena Planorbis och Lymnæus, eller just de snäckor, hos hvilka VAN BENEDEN funnit larver af denna parasit.

Djuren voro vackert genomskinliga, grågulaktiga, vanligen urfjäderlikt hoprullade (såsom *Monostoma spirale* DIESING) eller åtminstone rännformigt urholkade, i båda ändar rundade. Något annat svalghufvud än munskålen finnes icke. Tarmskänklarne, som äro smala, nå till bakre ändan af testes och sluta vid dessas inkant. Af excretionsorganerna såg jag endast vesicula caudalis i medellinien nära cauda.

Testes äro stora, elliptiska med rundade flikar utåt (DUJARDINS vesicules séminales). Vasa deferentia äro temligen tjocka och bilda närmast bakom bursa penis några slyngor, som upptaga ena hälften af området mellan tarmskänklarne. Bursa penis är klubblik. Framom denna går en lång, nästan rak kanal till hanliga öppningen bakom furca.

Ovariet visar liksom testes några rundade flikar och ligger i medellinien. Omedelbart framför detta är en ovalt-elliptisk kropp (receptaculum seminis) med talrika spermatozoer, samt äggulekörtlarnes ductus transversus med receptaculum vitelli i midten (DUJARDIN kallar de båda kropparna i midten testes). Äggulekörtlarne (DUJARDINS ovaires) äro små, hvita körtlar, som ligga i enkla rader utanför tarmskänklarne midtför bakre hälften af uteri vindlingar. Uterus bildar regelbundna slyngor framåt ända till höjden af bursa penis, hvarefter den fortsättes såsom en lång, rak kanal (*w*) till apertura genitalis feminea, hvilken ligger omedelbart framom hanliga öppningen. Från den senare såg jag utgå talrika spermatozoer, långa, hårlika med en liten kula i ena ändan.

Alla individerna hade tre längsrader af upphöjda, cirkelrunda vårtor af gulaktig färg, de bakersta och de främsta något mindre än öfriga. De ligga innanför tarmskänklarna och nå å ena sidan nästan till caudaländan, å andra till trakten strax bakom genitalöppningarne. Jag såg dem icke användas såsom fästredskap. DIESING anser dem vara acetabula.

Ordo 2. CESTOIDEA.

Kort öfversigt af bandmaskarnes afdelningar:

Fam. *Caryophyllidea* VAN BEN. Scolex med ett terminalt bothrium; strobila oledad med enkla, ej upprepade generationsorganer.

Fam. *Acrobothridea* OLSS. Scolex med ett terminalt bothrium; strobila ledad med generationsorganer i hvarje led såsom hos alla de följande.

Fam. *Pseudophyllidea* VAN BEN. Scolex med två svagt utvecklade fästorgan, vanligen i form af suggropar.

Fam. *Diphyllidea* VAN BEN. Scolex med två bladlika bothria.

Fam. *Tetraphyllidea* VAN BEN. Scolex med fyra mycket rörliga, ofta bladlika bothria.

Fam. *Tetrarhynchidea* CLAUS. Scolex med bothria och fyra väpnade, indragbara snablar.

Fam. *Tetracotylea* DIES. Scolex med fyra cirkelrunda sugskålar.

Hos de tre första familjerna framträder ledernas (proglottidernas) individualitet föga eller intet, hos de återstående deremot i högre grad. Familjen Caryophyllidea står när-

mast Trematoderna. Under namnet Cestodaria sammanfattar Monticelli åtskilliga slägten, som bilda öfvergången mellan Trematoder och Cestoder, och som delvis blifvit af olika författare förda än till de förra, än till de senare.

Fam. CARYOPHYLLIDEA van Bened. (CESTODARIA Monticelli).

15. Gen. **CARYOPHYLLÆUS** Gmelin.

1. **Caryophyllæus mutabilis** Rud.

Fasciola fimbriata Goeze Versuch e. Naturg. d. Eingeweidewürmer (1782), 180 Tab. XV: 4—5.

Caryophyllæus piscium Rudolphi Observat. circa vermes intest. (1793), 24.

Nelkenwurm (Caryophillæus) Zeder Erster Nachtrag (1800), 209.

Caryophyllæus mutabilis Rudolphi Entoz. hist. nat. III, 9 tab. VIII: 16—18; id. Synopsis 127 et 441; Nordmann Mikr. Beitr. II, 75 in nota; Dujardin Helm. 629; Diesing Syst. Helm. I, 577; id. in Sitz. ber. k. k. Ak. XLVIII, 227; Van Beneden Mém. Vers intest. 118, Tab. XIV; Carus, Icones zootomicæ (1857) Tab. VII; Monticelli Appunti sui Cestodaria in Atti della Ac. d. Sc. di Napoli, Vol. V, Ser. 2 (1892), 7.

Hab. *Leuciscus rutilus* in intestino: duo specimina in uno inter 25 Leuciscos e lacu Näfversjön Jemtlandiæ Augusto 1875 legi.

Kroppen är plattad, dock närmare bakre ändan tjockare och mera rundad i följd af ovula. Främre ändan är tvär, den bakre afsmalnar, men är i sjelfva spetsen rundad. På spritlagda djur synas inga inre organer, men jag vill här anföra, hvad jag i journalen antecknat om det lefvande djuret: »Framtill synas inga fimbriæ eller något bothrium, blott en afrundad ända, men otaliga slingrande kärl; sedan en mängd tvärställda, mörka körtlar (testes) med gråa globuli, derpå i sista femtedelen en ormlikt slingrande uterus, fylld med stora, rundade, något gulaktiga ägg; vid densamma synas cirrus och bursa penis, längst bakåt i den triangulära spetsen flikade mörkare ovarier och ändtligen en liten svansblåsa, i hvilken kärlen inmynna. Cirrus temligen lång, jämntjock, men längre bakåt synes en öppning (honliga genitalöppningen). Djurets längd 12 mm., bredd 3 mm.» – Dujardin och nyligen äfven Saint-Remy[1] förneka närvaron af en penis.

Fam. ACROBOTHRIDEA Olsson (1872).

16. Gen. **CYATHOCEPHALUS** Kessler.

Caput inerme, bothrio terminali cyathiformi. Aperturæ genitales medianæ laterales (= ventrales), masculæ femineis postpositæ.

1. **Cyathocephalus truncatus** Kessler. Bothrium limbo integro. Collum antice angustius, capite longius. Articuli brevissimi rectangulares, ultimi angustiores. Aperturæ genitales vage alternæ. Penis brevissimus. Longit. ad 27 mm., latit. 3 mm.

Tænia truncata Pallas Neue nordische Beiträge (1781) I, 105 tab. III: 34 (opus non vidi); Rudolphi Observat. circa vermes int. (1793), 44.

Dubium esocis lucii Rudolphi Ent. hist. III, 281; id. Synops. 196.

Cephalocotyleum esocis lucii Diesing syst. Helm. I, 620.

Cyathocephalus truncatus Kessler Beiträge z. Fauna des Onegasees (1868) (in russischer Sprache; opus non vidi); Grimm in Zeitschr. f. wiss. Zool. XXI, 502; E. Lönnberg, Bidrag t. kännedomen om i Sverige förek. Cestoder i Bih. t. K. Vet. Ak. Handl. Bd XIV, afd. IV, N:o 9 (1889), 42.

Acrobothrium typicum Olsson, Om Sarcotaces och Acrobothrium i Öfversigt K. Vet. Ak. Förh. 1872: 10, Tab. XI: 5—8.

Hab. *Lota vulgaris* in appendicibus pyloricis et rarius in ventriculo, Majo, Junio, in lacu Storsjön Jemtlandiæ; **Thymallus vulgaris* in append. pylor. et in intestino Junio, Julio, Augusto in lacubus Storsjön, Refsunden, Ockesjön et in flumine ad Mörsil; **Coregonus lavaretus* in append. pylor. Julio, Augusto in lacubus Hålen, Nälden, Refsunden, Ockesjön; *Perca fluviatilis* in append. pylor. in intestino et raro in ventriculo Julio, Octobri in lacubus Hålen, Storsjön, Lillsjön ad Hallen et Sennsjön Jemtlandiæ.

---

[1] Saint-Remy, Recherches s. l. structure des organes génitaux du Caryophyllæus mutabilis in Rev. biol. Nord. de France II, (1890), 258 (citerad efter Monticelli).

Denna parasit, som jag funnit vara rätt allmän i Jemtland, fanns först i Esox lucius af PALLAS, som kallar den Tænia truncata. Sedermera fanns den i Perca fluviatilis af RUDOLPHI 1793, men blef så föga undersökt, att den kunde föras än till Tænia, än till Echinorhynchus (af ZEDER) och måste framdeles af helmintologerna, om de upptogo den, uppföras ibland Vermes generis dubii. KESSLER, som beskref den 1868 (i ett arbete på ryska, som tyvärr ej varit mig tillgängligt), bör derför anses såsom namngifvare af arten. Jag beskref och afbildade den 1872 under namnet Acrobothrium typicum såsom representant för en särskild ny familj och har nu föga att tillägga. I magen har jag några gånger funnit yngre, mera genomskinliga strobilor med kalkkroppar, och jag har anledning tro, att djuret kommer från någon Gammarus, ty jag har hos fiskar med denna parasit, och särskildt hos dem med yngre strobilor, funnit en mängd Gammarider. Yngre strobilor hafva rundad cauda oeh visa ingen egentlig segmentering, men denna antydes genom generationsorganerna. Djuret afsöndrar ej ensamma proglottider utan liksom Bothriocephalus kedjor af sådana. Jag har hos Lota funnit ända till 5 strobilor af denna parasit i ett och samma appendix pylori. Längden har icke öfverstigit 27 mm.

Fam. PSEUDOPHYLLIDEA VAN BENEDEN.

17. Gen. **LIGULA** BLOCH.

1. **Ligula monogramma** CREPLIN. a) *statu larvæ:* Corpus continuum, depressum, sulco utrinque longitudinali simplici exaratum. Caput bothriis nullis. Longit. ad 220 mm., latit. ad 10 mm.

Fasciola intestinalis LINNÉ Syst. nat. ed. XII, 1078.

Fasciola abdominalis GOEZE Naturgesch. 187 Tab. XVI.

Ligula contortrix, cingulum, acuminata, cobitidis, salvelini, salmonis, wartmanni, carpionis, tincæ, gobionis, alburni, leucisci RUDOLPHI Ent. hist. III, 18—34. L. simplicissima id. Synops. 134, 465.

Ligula monogramma DIESING Syst. Helm. I, 579; id. Sitz. ber. k. k. Akad. XIII: 571, XLVIII: 230; CREPLIN Nachträge zu Gurlts Verzeichnisse etc. 4 in Arch. f. Naturg. XVII (1851), 272.

Hab. *Abramis brama* in cavo abdominis Majo in lacu Finjasjön Scaniæ; *Leuciscus phoxinus* in cavo abdominis Julio, Augusto in lacu Storsjön Jemtlandiæ et ad Bönan prope Gevaliam frequenter; *Perca fluviatilis* in cavo abdominis et in intestinis Julio in lacu Storsjön Jemtlandiæ (in tribus piscibus reperta); etiam in ore Percæ fluviatilis ad Bönan specimen legi ut credo e Phoxino degluttito eruptum. Similiter in ventriculo *Esocis lucii* specimen jam mortuum cum phoxino semidigesto.

b) *Statu magis evoluto:* Corpus hinc inde transverse rugosum; ceterum cum priore fere congruit (Specimina immatura).

Ligula uniserialis et sparsa RUDOLPHI Ent hist. III, 12, 16; id. Synops. 132, 133 et 459, 462; DUJARDIN Helm. 628.

Hab. In intestino **Fuligulæ clangulæ* specimina pauca in Jemtlandia Julio legi.

Hos en Abramis Brama togos två individ, det ena fotslångt. Hos elritzan anträffades en Ligula, som var 220 mm. eller fyra gånger så lång som värden. Ofta hade de slingrat sig i spiral omkring värdens tarmkanal. Framändan är spetsig, utan tydligt hufvud eller bothria, rörelserna äro långsamma. Hos foglarnes Ligulæ pläga två bothria visa sig någorlunda tydligt, och ovarier pläga hos denna art ligga i en rad efter medellinien, men jag har icke sett sådana hos exemplaren från Fuligula.

18. Gen. **SCHISTOCEPHALUS** CREPLIN.

1. **Schistocephalus dimorphus** CREPLIN. a) statu larvæ: Caput subtriangulare, depressum, obtusum, antice rima instructum, bothriis indistinctis, collo nullo. Strobila lanceolata, articulata, utrinque sulco mediano.

Bothriocephalus solidus RUDOLPHI Ent. hist. III, 57; id. Synopsis 139 et 477; S. LEUCKART Zool. Bruchst. I (1820), 46 Tab. II, 27.

Schistocephalus dimorphus DUJARDIN Helm. 623; DIESING Syst. Helm. I, 584; id. in Sitz. ber. k. k. Akad. XIII: 572, XLVIII, 232.

Schistocephalus solidus STEENSTRUP Iakttagelser og Bem. om Hundesteilens Bændelorm in Vid. Selsk. Oversigt 1857, 186; LÖNNBERG in Bihang V. Ak. H. XIV N:o 9, 40.

Hab. *Gasterosteus pungitius* in cavo abdominis Julio satis frequenter in lacu Storsjön Jemtlandiæ. **Cottus poecilopus* in cavo abdominis Junio in lacu Storsjön satis frequenter. In lacu Storsjön mense Septembri vermem liberum reperi.

b) statu magis adulto: Aperturæ genitales ventrales in sulco.

Hab. *Mergus serrator* in intestinis (in ventriculo fragmentum), Junio copiose, in lacu Storsjön Jemtlandiæ.

Emedan artnamnet solidus endast gäller den hos fiskar förekommande outvecklade formen (den hos foglar förekommande kallade Rudolphi *B. nodosus*), har jag användt Creplins namn, som omfattar arten i dess olika utvecklingsformer.

Vid Bönan nära Gefle undersökte jag i Juli och Augusti 1877 37 ex. af Gasterosteus pungitius och G. aculeatus utan att finna någon Schistocephalus. De voro tagna i Bottniska viken. Af 9 ex. Gasterosteus pungitius från Storsjön hyste 3 denna parasit.

Strobilan var baktill rundad och hade under hvila största bredden framom midten. Lederna äro korta och breda, caudalleden något längre. Ett af exemplaren från Cottus var 55 mm. långt, 9,5 mm. bredt; det kunde utsträcka främsta segmentet (hufvudet) till en triangel.

19. Gen. **BOTHRIOCEPHALUS** Rudolphi.

a) bothriis marginalibus.

1. **Bothriocephalus fissiceps** Creplin. Caput elliptico-oblongum, bothriis marginalibus angustis. Collum breve. Articuli medii multo breviores quam lati, latit. maxima 5 mm., ultimi angustiores subquadrati. Aperturæ masculæ submarginales, secundæ.

Bothriocephalus fissiceps Dujardin Helm. 613; Diesing Syst. Helm. I, 587; id. in Sitz. ber. k. k. Ak. XLVIII, 236.

Hab. **Sula bassana* in intestinis Majo 1867, Lundæ.

Hufvudets längd något öfver 1 mm.; det är ungefär dubbelt så långt som bredt. Bothria ha form af smala fåror. Halsen, såvidt den saknar segmentering, är ungefär lika lång som hufvudet. Lederna i strobilans midt ha skarpa bakhörn och äro väl 10 gånger så breda som långa (bredden 5 mm.). De visa på hvarje segment i midten ovarium (uterus) men icke på alla någon penis, jag räknade intill 4 och 6 i rad, som saknade sådan. Jag såg utefter ena margen och på samma sida (buksidan) 4 korta cirri utskjuta med 4 à 6 leders mellanrum, men utefter andra margen på samma sträcka syntes ingen cirrus eller cirrussäck. Deraf vill jag sluta, att aperturæ masculæ äro secundæ och unilaterales, ehuru slutsatsen icke är fullt säker. Egendomligt är, att penis alltid ses utskjuta något innanför margen, nämligen $^1/_8$ af djurets bredd från margo. Bursa penis når nästan till ovariet och upptager $^1/_4$ af bredden; hanliga organerna ligga i främre delen af segmentet. De bakre leden, som äro rectangulära med större längd än bredd, hafva i följd af der befintliga ägg en aflång, längsställd, mörkbrun fläck, som stundom är förgrenad. På de mellersta leden är denna fläck betydligt mindre och tvärställd.

Hos Sula bassana fann jag utom några kedjor af proglottider två strobilor med hufvud, men de voro döda. De öfverensstämma i det hela med Dujardins och Diesings beskrifning af B. fissiceps från *Sterna hirundo*, hvilken parasit icke förut blifvit återfunnen. Jag har dock ej sett någon »margo posticus tumidulus».

b) bothriis dorso-ventralibus.

2. **Bothriocephalus punctatus** Rud. (Vide descriptionem meam in Act. Univ. Lund. III (1867), 55; IV (1868), 11).

Syn. adde: Dibothrium punctatum Linton Notes on Entozoa of marine fishes of New England II, Washington 1890, 731.

Hab. adde: *Cottus bubalis* in intestinis Julio, *Cottus scorpius* in intestino superiore Augusto, *Rhombus lævis* ibidem Septembri: in mari Bahusiæ ad Grafverna et Näset.

3. **Bothriocephalus claviceps** Rud. Caput oblongum, obtusum, subtetragonum, bothriis lateralibus (= dorsoventralibus). Collum nullum. Articuli supremi angusti, deinde breviores quam lati, ultimi subquadrati. Aperturæ genitales medianæ ventrales, mascula ante femineam. Longit 200 mm., latit. 2 mm. (fig. 21).

Tænia claviceps Goeze Naturg. 414 Tab. XXXIII: 6—8.

Rhytelminthus anguillæ Zeder Nachtr. 215.

Bothriocephalus claviceps Rudolphi Ent. hist. III: 37, Synops. 136 et 472; Leuckart Zool. Bruchst. I, 49 Tab. II: 28; Dujardin Helm. 618; Olsson in Act. Univ. Lund. III (1867), 56.

Dibothrium claviceps Diesing Syst. Helm. I, 589; id. in Sitz. ber. k. k. Ak. XLVIII, 241; Molin in Sitzungsb. k. k. Ak. XXXVIII, 8.

Hab. adde: *Muræna anguilla* in intest. superiore Julio ad Hörja Scaniæ borealis, Julio et Augusto in lacubus Hålen et Refsundsjön Jemtlandiæ, Julio et Augusto in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ: in 10 inter 71 Murænas dissectas, sed numquam in Norvegia neque in mari Bahusiæ hunc vermem legi.

Denna parasit förekommer icke ymnigt; jag har aldrig funnit mer än två strobilor hos samma värd. Rudolphi uppgifver felaktigt bothria marginalia, äfvenså Diesing efter Molin aperturæ genitalium marginales, ty de äro såsom fig. 21 visar ventrala: redan Dujardin upplyser, att en genitalöppning är ventral. Hos denna art framträder mycket tydligt och allmänt en förökning af lederna genom tvärdelning; man finner nästan hvarje led

genom en svagt framträdande tvärlinie deladt i två lika led, hvartdera med hanliga och honliga organ, om moderledet haft sådana. Äfven de könlösa leden visa samma förökningssätt. Ledens matrix tyckes icke hysa så särdeles många ägg: de bilda små aflånga, längsställda, mörkare fläckar vid medellinien. Hvarje led har en rund genitalöppning baktill i medellinien, och framför denna likaledes i medellinien en utskjutande penis. I ledets sidodelar synas en mängd temligen mörka små körtlar (äggulekörtlar?) samt sidokärl. Hufvudet är under hvila kort och trubbigt, under rörelse deremot framåt pyramidlikt tillspetsadt med två aflånga bothria.

4. **Bothriocephalus proboscideus** Rud. (Vid. Act. Un. Lund. III, 53).

Hab. adde: *Salmo salar* in appendicibus pylor. copiose Augusto in mari ad Näset Bahusiæ; *Salmo trutta* ibidem copiose, Aprili, Junio, Julio, Augusto, Novembri, in lacubus Storsjön, Hålen, Refsundssjön, Sällsjön, Ockesjön Jemtlandiæ; *Coregonus lavaretus* in intestinis, Junio, Julio, in lacubus Storsjön et Nälden strobilæ et scoleces parce; *Lota vulgaris* in intestinis juniores et adulti, Junio, Julio, Storsjön Jemtlandiæ.

Hos Lota fanns denna art blott två gånger, näml. 13 yngre och äldre strobilor i tarmen samt en oledad scolex i ventrikeln. De unga strobilæ hade ännu qvar det runda caudalstycket och plägade stjelpa in hufvudet. Att de höra hit är sannolikt af hufvudets form, af de djupa dorsoventrala med bakkanten framskjutande bothria och frånvaron af hals. Längden af dessa individ 2 till 15 mm.

Hos en Salmo salar från Sundsvall, undersökt den 4 Juli, fann jag i hela tarmen bakom append. pylor. en otalig mängd scoleces af B. proboscideus eller B. suecicus Lönnb. De minsta voro knappt 1 mm. långa, men visade redan hufvud och ett par leder samt sögo sig fast i slemhinnan. I sjelfva app. pyl. funnos talrika strobilor, både utväxta och yngre, som liknade B. proboscideus, men då jag ej sett generationsorganerna, är jag oviss, om de böra föras hit eller till B. suecicus.

5 (?). **Bothriocephalus infundibuliformis** Rud. Caput oblongum subtruncatum, bothriis subovatis lateralibus (dorsoventralibus). Collum breve. Articuli primi et medii brevissimi, ultimi subquadrati, omnes subcuneati. Strobila vix sulcata. Aperturæ genitalium ventrales. Longit. ad 200 mm., latit. 2,5 mm.

Bothriocephalus infundibuliformis Rudolphi Ent. hist. III: 46; id. Synops. 137 et 473; Leuckart Zool. Bruchst. I, 42 Tab. I, 18—19; Dujardin Helm. 616.

Dibothrium infundibuliforme Diesing Syst. Helm. I, 590; id. in Sitz. ber. d. k. k. Akad. XLVIII, 242.

Hab. *Salmo alpinus* in append. pylor. et in intest. superiore, Februario, Junio, Julio, Octobri, Decembri, in lacubus Näckten, Storsjön, Locknesjön copiose; **Thymallus vulgaris* in ventriculo et intestinis, Julio, in Storsjön Jemtlandiæ; **Osmerus eperlanus* in intestino, Julio, in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ.

Är nära beslägtad med föregående och båda förenas af Zschokke (Recherches s. l. vers parasites (1884), 173) till en art. Jag vill icke bestämdt yttra mig om arträtten, helst då jag saknar Zschokkes arbete, men mig hafva de i allmänhet förekommit så olika, att de kunna åtskiljas. Äfven uttalar sig F. S. Leuckart bestämdt för, att båda äro skilda arter.

Hufvudet antager liksom hos föregående art ganska olika former, dock synas suggroparne här vara kortare. En verklig hals förefinnes, ungefär så lång som de tre främsta leden tillhopa, men något kortare än hufvudet. Lederna äro som hos föregående, dock har jag sällan och blott på mellersta delen sett spår till den längsfåra, som är så tydlig hos föregående form. Tvärdelning förekommer här såsom ofta hos detta slägte. En stor strobila från Salmo alpinus, 200 mm. lång, börjar att visa testes 95 mm. bakom hufvudet, omkring 20 mm. längre bakåt börjar ägghållaren synas, och 157 mm. från hufvudet börjar ett åt sidan riktadt organ framträda. De eftersta leden äro såsom vanligt hos fullständiga strobilor af denna art något längre och smalare och visa inuti inga andra organ än en grenig ägghållare i ledets främre hälft. Sista ledet är triangulärt, dock med rundad spets. Tydligt synes, att nya led här och der inkilats; de äro korta och ej så långt utvecklade. På andra strobilor från samma värd såg jag nära främre kanten på en af de sista proglottiderna i medellinien på dess ventralyta hanliga genitalöppningen och i dess närhet åtskilliga klotrunda kroppar, samt i medellinien nära bakre kanten af samma proglottid en annan öppning, den honliga. Ägghållaren (matrix), som var symmetriskt förgrenad, upptog större delen af proglottiden.

I Juni träffades hos Salmo alpinus äfven talrika mycket unga strobilor af denna art tillsammans med utvuxna.

Hos Osmerus fann jag blott en strobila, 50 mm. lång utan generationsorganer och med caudalled. Den är för ung för att kunna med säkerhet bestämmas, men visar stor likhet med B. infundibuliformis.

6. **Bothriocephalus rugosus** Rud. (Vide descr. in Act. Univ. Lund. III: 53, IV: 10).

Ad. synonym. adde: Abothrium gadi Van Beneden Les Poissons des côtes de Belg. Tab. V, 14; Abothrium rugosum Lönnberg in Bih. K. Vet. Ak. Handl. XIV, N:o 9, 38; Dibothrium rugosum Linton Notes on Entozoa of marine fishes of New England, Part II, Washington 1890, 750.

Hab. adde: *Gadus æglefinus* et *Gadus Pollachius* Julio, Augusto, in append. pylor., in mari Bahusiæ ad Grafverna et Näset.

7. **Bothriocephalus Motellæ** n. sp. (strobila nondum adulta). Caput oblongum, apice rotundato, bothriis lateralibus. Collum nullum. Articuli primi quadrati margine postico paullo prominente, subsequentes quadrati divisione secundaria insigniti, cauda rotundata. Organa genitalia nondum evoluta. Longit. 25 mm.

Hab. **Motella cimbria* in intestino supero: Aprili 1868 in freto Öresund specimen unum legi.

Hufvudet är ungefär fyra gånger så långt som främsta leden och på midten smalare samt har en något utvidgad rundad spets. Bothria äro utdraget aflånga, men det är svårt att bestämdt säga, om de äro laterala, ty djurets främre del är trind. I sprit blir hufvudet kortare, elliptiskt aflångt.

Att denna parasit är skild från föregående synes mig framgå af hans vida längre leder, som sakna längsfåra, och af det tydliga hufvudet. Bakre leden äro före tvärdelningen mera långa än breda.

Jag misstänker, att äfven Goezes *Tænia rugosa* (Naturg. 410 Tab. XXXIII: 1—5) från *Motella mustela* hör hit. Den synes icke vara funnen alltsedan December 1777, då den fanns i stor mängd hos ett exemplar af nämnda fisk.

8. **Bothriocephalus spinachiæ** n. sp. inquirenda.

Hab. **Gasterosteus spinachia* in intestinis, Augusto, in mari Bahusiæ ad Grafverna.

Jag fann endast en strobila af 40 mm. längd, hvilken ännu saknade generationsorgan. Den liknar rätt mycket föregående. Hufvudet är lika långt som halsen, men tjockare. Det är cylindriskt, dock kan främre ändan breda ut sig. Tydlig gräns finnes mellan hufvud och hals, hvilka bilda ett sammanhängande stycke, lika långt som de fyra närmaste lederna tillhopa. Alla lederna äro långa och smala, cylindriska, utom caudalleden, som är tillspetsad. De bakre lederna äro tjockare, dock knappt 0,2 mm. breda.

LARVÆ BOTHRIOCEPHALORUM.

1. Scolex et strobila juvenilis.

Hab. **Perca fluviatilis* in intestinis, Julio, Storsjön ad Krokom et Dillne Jemtlandiæ.

Ena gången (1871) erhöll jag två individ af en 2 mm. lång Scolex med antydningar till flera leder. Den var jämnbred och hade instjelpt hufvud. Andra gången (1875) erhöllos talrika individ, större och mindre, egande två laterala bothria på ett kort hufvud, ingen hals, talrika leder. Djuret är ej olikt en Bothriocephalus infundibuliformis. Längsta strobilan är 25 mm.

2. Scolex et strobila juvenilis (fig. 22).

Hab. **Cottus poecilopus* in intestinis, Junio, Julio, Storsjön ad Norderön et Östersund.

En gång fann jag en könlös strobila (fig. 22) 18 mm. lång, högst 1 mm. bred, som öfverallt hade kalkkroppar. Hufvudet, framtill tvärt, men för öfrigt än aflångt än rektangulärt o. s. v., har laterala (dorsoventrala) bothria, som äro temligen breda. Hals saknas. Lederna äro i allmänhet dubbelt så breda som långa. Längs strobilan synas vid hvardera kanten tre kärl, hvilka sammanträffa baktill, dock märkes der ingen tydlig svansblåsa. Cauda är rundad. En annan gång (i Juli) träffades fyra outbildade strobilor. Vid ett tredje tillfälle träffades två scoleces utan spår till leder. De hade tydliga bothria, kalkkroppar och svansblåsa.

3. Proscolex (fig. 23—25).

Hab. **Cottus poecilopus* in ventriculo et in intestinis Junio 1875 Storsjön ad Norderön.

En gång funnos 6 individ i ventrikeln, en annan gång 3 individ i tarmen, de senare afbildade i fig. 23—25. De äro äggformiga med ett något framskjutande parti vid ena ändan, der en nybildning försiggår och innehållet är mörkare. Man skymtar der mer eller mindre tydligt ett anlag till scolex, instjelpt, såsom det tyckes, liksom hos en Cysticercus. Två kärl gå längs sidorna, och vid bakre ändan är åter ett mörkare parti, sannolikt en reservoir för excret. Talrika kalkkroppar finnas. Djurets längd 0,7—1,2 mm. Det är möjligt, att detta djur är proscolex till föregående.

4. Proscolex s. embryo.

Hab. **Cottus poecilopus* inter musculos totius corporis (etiam caudæ et ad oculos), ad superficiem intestinorum (intestini, ventriculi, hepatis) copiosissime, in hepate rarius, Junio, Julio, Storsjön ad Norderön et Östersund.

Yngre likna de hvita ägg, och de ligga icke i någon cyst, men omgifvas af slem. De flesta äro aflånga och flera hafva en framskjutande del, ungefär som de under föregående nummer omtalade, hvarjemte en rund fläck är synlig vid ena ändan. Längd omkring 0,5 mm. Förekom i största mängd hos alla undersökta exemplar af Cottus poecilopus. Deras vidare utveckling är okänd.

5. Larva ante migrationem (scolex parum evolutus).

Hab. **Gasterosteus pungitius* in hepate, Julio, Storsjön Jemtlandiæ; in cavo abdominis et in hepate, Augusto, in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ. **Gasterosteus aculeatus* in cavo abdominis et in hepate, Julio, Augusto, in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ frequenter.

I lefvern på Gasterosteus pungitius från Storsjön vid Dillne funnos 55 individ af denna larv hos 8 ibland 9 undersökta fiskar. Den är säckformig, trind, bakåt afsmalnande, saknar inskärningar och ögonfläckar, har talrika kalkkroppar och talrika sidokanaler, som förena sig baktill, dock synes ingen svansblåsa. Under hvila är bakre ändan spetsig. I främre ändan, som aldrig är tvär, utan har ett något framskjutande, afrundadt parti i midten, ser man mörkt bildningsmaterial, sedermera anläggas der 2 bothria invid spetsen utvändigt, och hos de mest utvecklade finnas två långa, smala, jämnbreda bothria samt en mera långsträckt kropp. Längd 1—6 mm. Utvecklingen synes här försiggå utan generationsvexling.

Vid Bönan fann jag denna larv i 4 af 16 Gaster. pungitius och i 13 af 21 Gaster. aculeatus, inalles 36 individ. De lågo aldrig inom cyst.

6. Scolex in cystide.

Hab. **Osmerus eperlanus* ad viscera (peritoneum, ventriculum, intestinum), Julio, in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ.

Endast 3 cyster erhöllos, alla klotrunda och innehållande en 9 mm. lång scolex med något plattad, bakåt afsmalnande, nästan oledad kropp. Den har två smala, men djupa laterala bothria vid främre ändan, som är rödgul i följd af sitt innehåll. Hos en scolex märkas svaga spår till tvärdelning. Cauda är i midten urnupen. Anträffades hos 2 norsar ibland 17 undersökta.

7. Scolex post migrationem.

Hab. **Thymallus vulgaris* in ventriculo et intestino, Julio, in flumine ad Mörsil; **Coregonus lavaretus* in ventriculo, Julio, in lacu Nälden; **Coregonus albula* in append. pylor. et in intestinis Augusto in lacu Näckten Jemtlandiæ.

Scolex är utan leder eller fläckar och temligen lång med smala bothria, kan således icke vara scolex af Bothriocephalus infundibuliformis. Den träffades endast 5 gånger i 10 exemplar, nemligen hos en sik, som ätit en mängd isopoda, hos två hannar, som ätit insektlarver och Lymnæi, samt hos två siklöjor, som förtärt copepoder. Längden af parasiten från ena siklöjan 4 mm., från den andra 1—3 mm. Framändan har cupula, cauda är rundad, ej utvidgad.

8. Scolex in cystide (fig. 26).

Hab. **Salmo alpinus* ad ventriculi superficiem, in cavo abdominis, ad intestina, ad oesophagum, Februario, Junio, Julio, Octobri, in lacubus Näckten, Storsjön, Sällsjön; **Thymallus vulgaris* ad ventriculi superficiem, in hepate, ad intestina et appendices pylor., Junio, Julio, in lacu Storsjön et in fluminibus Indalselfven (ad Mörsil) et Ljungan (ad Åsarne); **Coregonus lavaretus* ad ventriculi superficiem et in musculis ventriculi, ad intestina, Junio, Julio, Augusto, in lacubus Storsjön, Hålen, Nälden, Refsunden; **Coregonus albula* ad ventriculi superficiem, in musculis ventriculi et ad oesophagum, Julio, in lacu Lillsjön (Hallen): in omnibus frequenter.

Cysterna äro af olika storlek, de största omkring 5 mm. i diameter. I hvar och en af dem finnes en mer eller mindre utvecklad scolex. En mera utvecklad är afbildad i fig. 26. Den har på den afrundade eller hos andra kort tillspetsade framändan två smala men temligen djupa bothria, hvilkas främre ändar ligga hvarandra mycket nära. Under hvila urholka sig ofta bothria så, att de likna ett framåt öppet rör, och bothrias sidokanter vidröra då hvarandra. Den del, som bär bothria (hufvudet), saknar kalkkroppar och har redan derigenom annan färg än öfriga kroppen, men dessutom skymtar man i dess inre en mörk eller rödbrun massa af nybildningsmaterial. Kroppen, som är cylindrisk eller något afsmalnande bakåt, saknar ögonfläckar och leder, men är rik på kalkkroppar och har åtminstone två sidokärl samt en foramen caudale med vesicula vid den något urnupna bakre ändan. Längd oftast omkring 4 mm., men stundom ända till 10 mm. Den stjelper gerna in hufvudet. Hos de minst utvecklade synas ännu inga bothria. Eget är, att aldrig några larver hvarken af Bothriocephalus eller af Triænophorus anträffats hos Salmo trutta.

9. Scolex in cystide.

Hab. **Salmo alpinus* in hepate et ad intestin. superficiem, Junio, in lacu Storsjön ad Norderö; **Thymallus vulgaris* ad ventriculi superficiem et in peritoneo ad lienem, Julio, in lacu Storsjön ad Hallen.

De stora klotformiga cysterna innehöllo hvardera en scolex af ända till 80 mm. längd. Den var något gulaktig, hade ett litet, nästan ruudt-aflångt hufvud med två djupa men korta fåror till laterala bothria, ingen hals, och det hela utgjorde en lång, trind, rynkig, men oledad sträng, påminnande om förhållandet hos *Gymnorhynchus*. Scolex från Thymallus hade på den tillspetsade ändan två smala bothria. Spritlagd blir han liksom de öfriga i spetsen klufven och visar sedd framifrån en enkel eller två hvarandra under rät vinkel korsande fåror, begränsade af något uppsvällda läppar. Det hela visar sig vara två, nu nästan runda, bothria, hvilka, belägna på sjelfva den främre, nu tvära ändan af djuret, der stöta intill hvarandra. En liten urnypning finnes i spetsen af cauda. Exemplaren från Thymallus hade mera plattad kropp och tydligt dorsoventrala bothria. Endast fem individer funna hos två värddjur.

10. Scolex in cystide (fig. 27, A—C).

Hab. **Lota vulgaris* ad superficiem ventriculi, appendicum pylor. et intestini nec non ad arcus branchiarum, Junio, in lacu Storsjön ad Norderön.

Hos 4 ibland 8 vid Norderön dissekerade lakar fann jag 10 individ af denna scolex, som spritlagd, om hufvudet blifvit instjelpt, ej kan skiljas från föregående, men lefvande visade sig vara skild art. Af de spritlagda har en ännu hufvudet framstjelpt. Längd ungefär som hos föregående, spritlagdt djur 30 mm. Hela djuret har talrika tvärveck; det är plattadt och bakåt afsmalnande, med kalkkroppar, åtminstone hos de mera genomskinliga. Pannsugskål och hals saknas. Bakre ändan är i midten något urnupen, och man ser der hos somliga en hvit fläck, antydande en vesicula caudalis, hvarjämte talrika, åtminstone åtta kärl gå längs sidorna af djurets främre del. Djuret vill ogerna utstjelpa hufvudet eller visa bothria fullständigt. Bothria äro två, laterala, stora och rörliga: än äro de smala och raka, än smala och bugtiga eller veckade (se fig. B och C), än breda de ut sig, under det de suga sig fast (fig. A). Hos det spritlagda individ, som ännu har hufvudet framstjelpt, äro bothria

aflånga, nästan bladlika och något veckade, ungefär som hos Bothriocephalus (Ptychobothrium) belones Duj. enligt figurer af Monticelli. [1]

11. Cestoscolex ?

Hab. **Lota vulgaris* in intestino, Junio, in lacu Storsjön.

Hos en af de lakar, som hyste föregående scolex, fann jag i nedersta delen af tarmen 7 små larver, liknande embryoner, men större, hvardera innesluten i ett genomskinligt hölje, elliptiskt med tvära ändar som en tunna, eller ock med en framskjutande spets åt ett håll. Af organer märktes intet, men djuret var väl begränsadt. Längd 2 mm.

20. Gen. **TRIÆNOPHORUS** Rudolphi.

1. **Triænophorus nodulosus** Rud. (Vide Act. Univ. Lund. IV, 13 et III, 56). Ad. synon. adde:
Tænia nodulosa Goeze Naturg. (1782), 418 Tab. XXXIV.
Tricuspidaria nodulosa Rudolphi Observat. I (1793), 44.
Rhytelminthus lucii Zeder Nachtr. (1800), 217.
Triænophorus nodulosus Rudolphi Synops. 135 et 467; Molin in Denkschr. der kais. Akad. XIX, 236; Lönnberg Bidrag in Bihang K. V. A. Handl. XIV N:o 9, 40.

Hab. adde a) Statu evoluto vel post translationem sub evolutione versans: *Esox lucius* in oesophago, ventriculo et intestinis, Julio, Augusto, in lacubus Storsjön et Ockesjön; *Perca fluviatilis* in appendicibus pylor., Junio, Augusto, in lacubus Finjasjön Scaniæ et Refsunden Jemtlandiæ parcius;

b) Statu larvæ: *Perca fluviatilis* in hepate cystide inclusus, Julio, Augusto, in flumine ad Krokom et in lacu Bredbysjön Jemtlandiæ; *Gasterosteus pungitius* in hepate, Julio, in lacu Storsjön specimen unicum in cystide; *Thymallus vulgaris* in hepate, ad peritoneum, ad ventriculum, ad testes cystide inclusus, Aprili, Majo, Julio, Augusto, in lacubus Storsjön (ad Östersund, Krokom, Dillne, Hallen) et Ockesjön, in flumine ad Lith et Mörsil frequenter; **Coregonus lavaretus* in hepate in cystide, Julio, in lacu Ockesjön; **Lota vulgaris* in hepate, in peritoneo, ad ventriculum, appendic. pylor., ad intest. et in musculis intestinorum cystide inclusus, Majo, Junio, Julio, Augusto, Octobri, in lacu Storsjön et in flumine ad Mörsil et Krokom frequenter.

Arten igenkännes på sina spensliga och något utdragna trespetsade hakar och fullt utvecklad på sina aperturæ genitales marginales vage alternæ. Outvecklad utmärker den sig äfven genom en lång och smal kropp, som icke genom någon tydlig afsats är skild från hufvudet, samt genom längre, aflånga suggropar och ett smalt hufvud, hvilket åtminstone på spritlagda individ ej är tjockare än närliggande del af djuret. Man finner någon gång encysterade larver, så unga, att de ännu sakna hakar. Ur samma cyst kan man uttaga flera larver.

2. **Triænophorus robustus** n. sp. a) statu evoluto: Caput a corpore bene distinctum, collo latius et altius, tetragonum subpyramidale, apice obtusum, bothriis oblongis dorso-ventralibus, antice aculeis utrinque binis tricuspidatis robustis crassioribus armatum. Aperturæ genitales ventrales. Longit. 130 mm., latit. 3,5 mm. (fig. 28, 29).

b) Statu larvæ: Caput corpore paullo crassius, ceterum ut in adultis. Corpus continuum inarticulatum, corpusculis calcareis et postice cauda longissima tenuiore præditum.

Larva primæ juventutis appendice ovata caudali (= embryonis parte posteriore) predita est (fig. 30—32).

Hab. Statu evoluto vel post translationem sub evolutione versans: **Esox lucius* in intestino, ventriculo et oesophago, Junio, Julio, Augusto, in lacubus Storsjön, nedre Bodsjön, Näfversjön et in flumine ad Lith haud raro, interdum copiosissime.

Statu larvæ: **Coregonus albula* in carne cystide inclusus, Augusto 1872, in lacu Näckten Jemtlandiæ frequenter; **Coregonus lavaretus* in carne cystide inclusus vel interdum liber, Aprili, Junio, Augusto, Novembri, Decembri, in lacu Storsjön (ad Norderön, Hallen, Östersund) sæpe copiose.

Denna art synes redan genom platsen för sin utveckling under larvtillståndet vara skild från föregående art. T. nodulosus lefver såsom larv helst inom cyster i lefvern, men äfven vid peritoneum, aldrig så vidt jag funnit i köttet, hvaremot T. robustus såsom larv uteslutande förekommer i köttet på olika ställen, vanligen inom cyster. Dessa cyster äro hos sik och siklöja i vissa trakter af Jemtland så allmänna, att fiskarne blifva oanvändbara till föda.[2] Man plägar oftast träffa dem hos sikar, som äro smala, magra och som hafva rödletta fenor (s. k. blåsik); hos s. k. bottensik, som är stor och fet, träffas de ej. Cysterna äro större (de största tumslånga) och mindre, ofta mandelformiga. Många af dem, som jag öppnat, hafva endast innehållit en hvit, grumlig vätska (pulpa), i hvilken intet djur kunnat upptäckas. Andra af samma utseende innehålla hvardera en lång Triænophorus-larv med hakar, omgifven af den mjölklika vätskan. Denna larv, hvars hufvud liknar den fullvuxna strobilans, har bakom hufvudet en cylindrisk, mer eller mindre veckad och skrynklig del utan spår till inre organer, och bakom denna del ser man, om man lyckas få ut larven oskadad, en vida smalare, äfvenledes cylindrisk del (cauda) alldeles som hos vissa Tetrarhynchuslarver (se *Anthocephalus elongatus* Wagener och *Gymnorhynchus reptans* Rud., af mig

[1] Monticelli, Elenco degli elminti in Bull. scientif. de la France et de Belg. XXII (1890), 428 Tab. XXII.
[2] Jfr Nyström, Iakttagelser rörande faunan i Jemtlands vattendrag, Stockholm 1863, s. 18.

beskrifna i Act. Univ. Lund. IV, 9). En larv från Coregonus albula, som jag uppmätte, hade en cauda af minst 120 mm., den främre kroppen var omkring 60 mm. Främre delen af cauda är något tjockare, men snart får den sin normala oföränderliga tjocklek, som är omkring $^1/_3$ mm., då främre kroppens är 1 mm. Då cauda lades i vatten, färgades detta himmelsblått eller såsom blåmjölk. Flera gånger har jag uttagit dessa larver omedelbart ur köttet, ofta hoprullade; de syntes hafva legat i aflånga, med mörkt pigment öfverdragna säckar, som de öppnat för att vandra i köttet. Jag har funnit dylika jämförelsevis smala säckar af ända till 25 mm. längd, men blott 3 mm. tjocklek (hos C. lavaretus), innehållande en Triænophoruslarv. En mycket ung Triænophorus, dock med hakar, hade baktill ett litet äggformigt bihang. Hakar saknades aldrig, men hos somliga hade de ännu ej framträdt till ytan utan skimrade otydligt igenom. Sådana exemplar (de voro tagna direkte i köttet) hade framändan tydligt rödfärgad. Hufvudet är i genomskärning rektangulärt, vidare än kroppen och har tydliga bothria. Framändan är svagt konvex. Hakarnes spetsar äro riktade rätt utåt eller något bakåt, gula eller nästan svarta; deras horizontala del är mycket gröfre än hos T. nodulosus, hvilket gifvit anledning till namnet.

Sedan larven genom en passiv vandring kommit i magen och tarmen af Esox lucius, tilltager han i tjocklek och börjar snart visa spår till leder. Längden är nu ej betydlig, ej mer än 35 mm., kroppen är något plattad, bakre ändan något urnupen, den förut befintliga smala cauda tyckes hafva affallit. Hufvudet har samma form som hos larven, men dess upphöjda bakkant framträder ännu mera. Det liknar närmast en stympad pyramid med rektangulär bas, om man tänker sig i synnerhet två af pyramidens sidor, de som hafva bothria, starkt konkava. Äldre strobilor hafva tydliga leder, bredare kropp och visa spår till generationsorganer. Lederna äro korta och breda men tillika tjocka, så att man af de inre organen ser endast en brun tvärställd fläck på hvarje led i medianlinien, helst nära ledens bakre gräns. I midten af denna fläck, som lär utvisa ägghållaren, finner man på ventralsidan en öppning (troligtvis apertura uteri). Alla öppningarne finnas på ena ytan, alltså icke så som hos Cyathocephalus, der de, enligt hvad jag funnit, finnas än på ena än på andra ytan.

Två gånger har jag hos samma gädda funnit exemplar af båda arterna Triænophorus. E. Lönnberg har i anförda arbetet beskrifvit en T. anguillæ, som också har ventrala genitalöppningar, men som till det yttre skall nästan alldeles fullständigt likna T. nodulosus, kanske äro dock dess häftapparater något svagare, hvarföre det ej kan vara samma art, som den här i fråga varande.

Fam. DIPHYLLIDEA van Beneden.

21. Gen. **ECHINOBOTHRIUM** van Beneden.

1. **Echinobothrium typus** v. Ben. (Vide Act. Univ. Lund. III, 52).

Syn. adde: Van Beneden Les poissons de côtes de Belgique (1870), 18; Lönnberg Bidrag in Bih. K. V. Ak. Handl. XIV: 4, N:o 9, 31; Monticelli Elencho d. elminti in Bull. scient. d. Fr. et de la Belg. XXII (1890), 430.

Hab. adde: *Raja clavata* in intestino. Julio 1868 in mari Bahusiæ ad Grafverna specimina 15 legi.

Samma individ af Raja hyste tillika 14 individer af Echeneibothrium variabile. Echinobothrium fanns endast i tarmens öfversta vindling. Magen var fylld af en *Portunus* samt några *Gammarus locusta*. Värddjuret var en helt liten Raja clavata med ännu ofullständiga taggar, och såsom Van Beneden och Monticelli loc. cit. upplysa, lefva unga rockor hufvudsakligen af små crustaceer. Van Beneden har funnit Echinobothrium encysterad i Gammarus locusta, och helt säkert hade parasiten äfven hos den rocka jag undersökte kommit från samma crustacé. Den Raja clavata, hos hvilken jag vid Warberg förut funnit Echinobothrium, hade i magen likaledes en Portunus-art.

Strobilan förlorar ytterst lätt sina eftersta proglottider. Dessa äro alldeles fyllda med ägg, som svartnat. Äggen sakna bihang. Antalet leder var omkring 12. Halsens taggar voro väl utvecklade.

Fam. TETRAPHYLLIDEA van Beneden.

1. Subfam. PHYLLOBOTHRIDA v. Ben.

22. Gen. **TETRABOTHRIUM** (Rud.)

1. **Tetrabothrium norvegicum** Olsson in Act. Univ. Lund. IV, 3.

Syn. Tetrabothrium norvegicum Lönnberg Helminthol. Beobacht. in Bih. K. Vet. Ak. H. XVI, afd. 4, N:o 5 (1890), 21.

Hab. adde: *Spinax niger* in intestino, Julio, Augusto 1868, in mari Skagerrack: in omnibus Spinacibus dissectis repertum est, in uno 25 strobilæ; in decem piscibus 93 strobilas ibi collegi.

Af ofvanstående synes det, som om T. norvegicum skulle vara mera allmän i Skagerrack än vid Norges vestkust. Vid Bergen, der jag undersökte 12 exemplar af Spinax, fann jag endast hos en fyra strobilor, hos de öfriga två, en eller ingen, men i Skagerrack saknades parasiten aldrig. Af de tio der undersökta exemplaren hyste ett 1, ett 2, ett 5, tre hvardera 6, ett 10, ett 12, ett öfver 20 och ett 25 strobilor af denna parasit. I trakten af Bergen har LÖNNBERG funnit den endast hos 27 af 55 undersökta Spinax niger.

2. **Tetrabothrium cylindraceum** RUD. Caput collo latius, subglobosum, antice truncatum, bothriis dorso-ventralibus utrinque binis, oblongis, sessilibus margine prominente. Collum breve (capite brevius). Articuli depressi, supremi brevissimi, tum breves, deinde subquadrati margine postica prominente. Longit. 200 mm. (?), latit. max. 3,5 mm.

Tetrabothrium cylindraceum RUDOLPHI Synops. 140 et 478; LEUCKART Zool. Bruchst. I, 65; DUJARDIN Helm. 619; DIESING Syst. Helm. I, 600; id. in Sitz. ber. k. k. Ak. XLVIII, 256.

Hab. **Larus fuscus* in intestino supero et medio, Octobri 1867, in Scania.

Af denna parasit erhöll jag en strobila med hufvud samt talrika fragment. Arten är måhända, såsom LEUCKART menar, identisk med *T. macrocephalum* RUD. Hufvudet skall hos denna vara större och halsen kortare. Hos den T. cylindraceum jag funnit var hufvudet 0,5 mm. långt, 0,6 mm. bredt, och halsen, om man dertill räknar endast den del bakom hufvudet, hvilken alldeles saknar spår till leder, var endast 0,3 mm. lång (måtten tagna på ex. i sprit). Bothria äro djupa, rörliga, i synnerhet främre delen är djup och afslutas tvärt genom en lodrät och mera framskjutande vägg. Lederna hafva en starkt framstående bakkant rundtomkring. Af generationsorgan synes intet spår.

3. **Tetrabothrium** sp. indet.

Hab. **Sula bassana* in intestino specimen unicum Majo 1867 in Scania.

Den funna Tetrabothrium, som hade oväpnadt hufvud och aflånga leder, har jag nu ej till hands för ytterligare granskning.

23. Gen. **MONORYGMA** DIESING.

1. **Monorygma perfectum** (VAN BENED.).

Anthobothrium perfectum VAN BENEDEN Mém. Vers intest. 125 Tab. XVII; id. in Bull. Ac. Belg. XX N:o 9 c. tab. (1853).

Tetrabothrium perfectum DIESING in Sitzungsber. k. k. Akad. XIII (1854), 583.

Monorygma perfectum DIESING Revis. d. Ceph. Param. in Sitz. k. k. Ak. XLVIII, 275; LÖNNBERG Helm. Beobacht. 21.

b) Statu scolecis (Vide descript. meam in Act. Univ. Lund. IV, 5).

Hab. a) Statu perfecto: *Scymnus borealis* in intestino supremo specimen unicum, Augusto 1868 in mari Skagerrack extra Bahusiam.

b) Statu scolecis adde: *Sebastes norvegicus* in intestinis specim. tria in duobus piscibus, Augusto, in mari Skagerrack.

Blott en strobila erhölls och denna ofullständig, i det att bakre delen synes hafva gått förlorad. Den satt straxt bakom pylorus.

24. Gen. **TRILOCULARIA** OLSSON.

1. **Trilocularia gracilis** OLSSON Nova genera paras. in Actis Univ. Lund. VI, 5; cfr. ibid. III, 42 c. fig.

Trilocularia gracilis LÖNNBERG in Bih. K. Vet. Ak. H. XIV afd. 4 N:o 9, 24 et XVI afd. 4 N:o 5, 22.

Monorygma gracile MONTICELLI in Bull. scient. de la Fr. et de la Belg. XXII, 433 Tab. XXII, 18.

Hab. adde: *Acanthias vulgaris* in ventriculo (raro in intestinis) in mari Bahusiæ ad Grafverna specimina triginta Julio 1868.

Fanns i olika utvecklingsstadier. De minsta exemplaren hade hufvudet mer än dubbelt så långt som den återstående delen, några af de medelstora hade ett triangulärt ändstycke, derigenom att yttersta cauda blifvit afsnörd så som på tab. VI fig. 18 i VAN BENEDENS *Poissons des côtes de Belgique*, hvilken figur, såsom MONTICELLI anser, sannolikt afser denna art. De flesta exemplaren hade lång hals och talrika leder, ehuru i allmänhet ganska korta.

Då djuret suger sig fast på t. ex. bottnen af ett urglas, visar det vanligen endast de båda yttre rummen af sina bothria, och det inre rummet är mera cirkelrundt och mera afskildt. Derföre tror jag, att detta motsvarar acetabulum auxiliare hos Monorygma, men det oaktadt uppfattar jag Trilocularia såsom ett eget slägte, skildt från Monorygma genom sina bothria. DIESING, som uppställt slägtet Monorygma, förer det nemligen till afdelningen med bothria indivisa inermia, men Trilocularia har bothria divisa inermia.

25. Gen. **PHYLLOBOTHRIUM** van Beneden.

1. **Phyllobothrium thridax** van Ben. (Vide Act. Univ. Lund. III, 36 cfr. IV, 59) (fig. 33, 34).

Syn. adde: Phyllobothrium thridax Lönnberg Bidrag l. c. 18; Monticelli in Bull. sc. de Fr. et de Belg. XXII (1890), 433.

Hab. adde: **Raja Batis* in intestino quattuor strobilæ Aprili 1868 in freto Öresund ad Råå.

Jemte de fyra strobilæ innehöll spiraltarmen talrika fria proglottider, till formen rundade. Magen innehöll räkor och delar af Zostera.

Bothria äro oskaftade, krusade och flikiga, inuti visande mörkare partier af oregelbunden form; hvart och ett har ett rundt acetabulum auxiliare. Kärlen på halsen äro mycket tydliga. På lederna framträder först bursa penis, sedan testes, så matrix och slutligen ovarium.

Fig. 33 visar en led af de främre. Man ser i främre delen talrika klotrunda testes, bursa och derur framskjutande penis och matrix i form af en äggrund säck, hvarjemte ovarium upptager en trekantig area vid ledens bakre gräns. — Ännu längre fram äro lederna kortare, testes vida flera, upptagande två tredjedelar af ledens längd, matrix mindre, men alltid tydlig i medellinien, penisslidan når nära intill matrix, ingen utskjutande penis, intet ovarium. — Aldra främst visar sig endast penisslidan, slutligen öfvergående till en ljus tvärlinie på de ytterst korta lederna. Än ser man ända till 8 riktade åt samma håll, än alternera de regelbundet hos en större följd af leder, än ytterst oregelbundet. — De eftersta lederna hafva det utseende som fig. 34 visar, och härmed öfverensstämma i det hela äfven de fria proglottiderna. I bakre delen ligga de två, knappt flikade ovarierna. Organernas läge och form öfverensstämma nästan alldeles med dem hos *Tetrabothrium maculatum* (Acta Univ. Lund. III Entozoa tab. I: 12), äggulekörtlar och sidokärl voro dock föga synliga. Penis långt utskjutande, glatt.

26. Gen. **ECHENEIBOTHRIUM** van Beneden.

1. **Echeneibothrium variabile** van Bened. (Vide Act. Un. Lund. III: 38, IV: 5).

Syn. adde: Echeneibothrium variabile Lönnberg Bidrag l. c. 21; Monticelli Elenco degli elminti 432; Linton Notes on Entozoa of marine fishes of New England in Annual report of the commissioners of fish and fisheries Washington 1889, 460 tab. I: 9—13; id. part II (Washington 1890), 766.

Discobothrium fallax van Beneden Poissons des côtes de Belgique tab. V: 13 (non descriptum); Lönnberg Bidrag 19 tab. I: 8—10.

Hab. adde: *Raja clavata* in intestino Julio 1868 in mari Bahusiæ; *Raja Batis* in intestino Julio ibidem.

Att van Benedens Discobothrium hör hit är antagligt, men som någon beskrifning ej är lemnad, kan man ej med säkerhet yttra sig härom. Lönnbergs Discobothrium är otvifvelaktigt E. variabile; jag har ej sällan sett dennas myzorhynchus och bothria antaga de af honom afbildade formerna.

2. **Echeneibothrium dubium** van Bened. Bothria longe pedicellata versatilia, septis transversis et longitudinali 6—8-locularia. Myzorhynchus longus, cylindricus, *retractilis*. Aperturæ genitales marginales alternæ. Longit. ad 40 mm.

Echeneibothrium dubium van Beneden Mém. s. l. Vers int. 12 Tab. XV, 9—12; Diesing Revis. in Sitz. ber. k. k. Akad. XLVIII, 268; Lönnberg Bidrag l. c. 21, Helm. Beobacht. 21.

Hab. *Raja radiata* in intestino, specim. 7, Aprili 1868 in freto Öresund, Augusto 1868 in mari Skagerrack.

Myzorhynchus kan hos denna art fullständigt indragas, hvilket jag deremot aldrig iakttog hos den jag beskrifvit under namnet Echeneibothrium affine. Emellertid har Lönnberg sedermera sett en myzorhynchus af den form jag beskrifvit fullständigt indragas, hvadan E. affine skulle sammanfalla med E. dubium.

2. Subfam. PHYLLACANTHIDA van Beneden.

27. Gen. **ACANTHOBOTHRIUM** van Beneden.

1. **Acanthobothrium coronatum** (Rud.). (Vide Act. Un. Lund. III, 43).

Syn. adde: Bothriocephalus bifurcatus Leuckart Zool. Bruchst. I, 30 tab. I: 3.

Acanthobothrium coronatum Lönnberg Bidrag 24, Helm. Beob. 22; Linton Notes on Entozoa of marine fishes of New England, part II, Washington 1890, 816.

Hab. adde: *Raja Batis* in intestinis Aprili in freto Öresund, Julio, Augusto, in mari Bahusiæ ad Grafverna et in mari Skagerrack extra Hanstholmen Jutlandiæ frequenter et copiose.

LARVÆ TETRAPHYLLIDEORUM.

Scolex a) bothriis simplicibus.

1. Bothria quattuor profunda marginibus valde elevatis, fere pedicellata. Animal cupula terminali magna subglobosa, collo brevi tenui interdum rubescente, corpore subarticulato cylindrico et vesicula caudali insignitum.

Hab. **Lophius piscatorius* in ventriculo, Augusto, in mari Bahusiæ ad Grafverna.

Denna scolex, af hvilken jag funnit två temligen långa individ, synes vara identisk med den jag beskrifvit under N:o 4 i Lunds Univ. Årsskrift III: 29, dock var kroppen mer eller mindre tydligt ledad. Cupula kunde framskjutas som ett isoleradt klot. Vesicula caudalis var liten. Hufvudet kunde instjelpas.

b) bothriis bilocularibus.

2. (**Scolex polymorphus** Rud.). Vide Act. Univ. Lund. III: 30, IV: 2 (fig. 35).

Syn. adde: Monticelli Intorno allo Scolex polymorphus in Bollett. d. Soc. di Naturalisti in Napoli 1887, 13; Lönnberg Bidrag l. c. 45.

Hab. adde: *Sebastes norvegicus* (plura spec.) et *Belone vulgaris* (6 spec.) in intestinis Augusto in mari Skagerrack; **Labrus mixtus* in intestinis, Julio in mari Bahusiæ (19 specimina); *Raniceps niger* in intestinis Aprili in freto Öresund (6 specim.); *Aspidophorus cataphractus* in intestinis Aprili ibidem; **Muræna Conger* in intestinis copiose Martio in freto Öresund ad Råå; *Acanthias vulgaris* in ventriculo specimina plurima Aprili ibidem.

Scolex från *Belone* var 1 mm. lång, jämntjock och oledad. — Scolex från *Labrus* hade röda nackfläckar. — Scolex från *Raniceps* (fig. 35) och *Aspidophorus* har aflång framskjuten cupula, det främre rummet i bothrium som vanligt minst, ofta instjelpt hufvud och talrika kalkkroppar, men anmärkningsvärdt är, att den alltid har en eller två insnörningar, en vid hufvudet, en vid cauda. Det största exemplaret hade tydliga sidokanaler och en vesicula caudalis i slutet af näst sista segmentet. Det eftersta segmentet, som är mera gulaktigt och ogenomskinligt, är klotrundt, ej bredare än det mellersta, men har baktill en mörk fläck. Möjligen är det en proscolex med sin vesicula caudalis. Det samma visar sig på två andra individ; ett tredje deremot tyckes ha förlorat detta bihang.

Scolex från *Muræna Conger* har tvårummiga, aflånga bothria, cupula och nackfläckar (hos somliga), men ovanligt lång kropp, som här och der är afsnörd, ehuru ej egentligen ledad. Ofta är hufvudet instjelpt. Längd 1,5—6 mm.

Scoleces från *Acanthias* voro helt små, korta, ofta klotrunda, med vesicula caudalis, men utan ögonfläckar.

c) bothriis trilocularibus.

3. (*Scolex polymorphus* Duj. Helm. 631 Pleuronectis et Rhombi). Vide Act. Univ. Lund. III: 32, IV: 3.

Hab. adde: *Lophius piscatorius* in intestinis Augusto in mari Bahusiæ (specimina plura); *Labrus mixtus* in intest. Augusto ibidem (spec. 40); **Pleuronectes microcephalus* in intestinis Julio ibidem copiose; *Pleuronectes limanda* in ventriculo Augusto ultimo in mari Bahusiæ ad Näset; *Hippoglossus maximus* in ventriculo intest. et append. pyl. Augusto in mari Bahusiæ et in mari Skagerrack.

Om scoleces från *Lophius*, *Labrus* och *Hippoglossus* är intet att tillägga, utom att den sistnämndes stundom saknade nackfläckar. — Scolex från *Pleuron. microcephalus* hade oftast två små tvärställda röda nackfläckar, lång kropp, stundom med ett par leder. Cupula är stor och tydlig, men rummen på bothria ofta otydliga. De minsta individen visa intet hufvud, de äro korta och mera trubbiga, men röra sig temligen lifligt. Hufvudet är hos dem ej instjelpt utan saknas alldeles.

Scolex från *Pleuron. limanda* har röda nackfläckar, stor cupula, oledad, lång kropp med sidokanaler och spetsig cauda.

De under detta och föregående nummer omtalade parasiterna kunna vara olika utvecklingsstadier af samma scolex.

Fam. TETRARHYNCHIDEA Claus.

(Tribus Tetraphyllideorum apud van Beneden).

28. Gen. **TETRARHYNCHUS** Cuvier.

1. **Tetrarhynchus Erinaceus** van Beneden. (Vide Act. Univ. Lund. III, 50).

Syn. adde: Tetrarhynchus erinaceus Lönnberg Bidrag l. c. 27.

Hab. adde: *Raja Batis* in intestinis, ineunte Martio 1869 in freto Öresund.

2. **Tetrarhynchus tetrabothrius** VAN BENED. (Vide Act. Univ. Lund. III, 51 et IV, 10).

Syn. adde: Tetrarh. tetrabothrium LÖNNBERG Bidrag l. c. 28.

Tetrabothriorhynchus affinis MONTICELLI Elenco degli elminti 438.

Hab. adde: *Acanthias vulgaris* in intestino Martio, Aprili in freto Öresund; Julio, Augusto in mari Bahusiæ et in mari Skagerrack.

Hos Acanthias fann jag nästan alltid denna parasit, en gång (den 25 Juli 1868) ända till 16 exemplar i ett värddjur, en annan gång (den 29 Juli) 14 exemplar. I Mars och April funnos endast enstaka exemplar af parasiten.

LARVÆ TETRARHYNCHORUM.

1. (*Tetrabothriorhynchus migratorius* DIESING Syst. Helm. I, 573) Vide Act. Univ. Lund. III, 47.

Hab. adde: *Trigla gurnardus* in peritoneo et ad appendices pylor. Augusto in mari Skagerrack; **Scomber scombrus* in peritoneo Julio in mari Bahusiæ; *Lophius piscatorius* in musculis ventriculi et intestinorum in cystidibus et in peritoneo, Augusto, in mari Bahusiæ et in mari Skagerrack; *Muræna Conger* in peritoneo, Martio, in freto Öresund.

2. (*Anthocephalus Granulum* RUD.) Vide Act. Univ. Lund. III, 48 et IV, 6.

Hab. adde: *Caranx trachurus* ad appendices pylor., ad ventric., ad intestinum et in musculis ventriculi frequenter, Julio, Augusto, in mari Bahusiæ; **Raja clavata* in musculis ventriculi in cystide, Julio, in mari Bahusiæ.

Hos alla de nio individer af *Caranx* jag undersökte fanns denna parasit, hos en i 56 exemplar; tillsammans togos der 124 ex., öfverensstämmande med dem jag förut funnit derstädes. — Cysterna i magens väggar hos *Raja* voro rundade och innehöllo en Tetrarhynchus i olika utvecklingsstadier. En hade i ena ändan af den aflångt äggformiga proscolex en liten ljus fläck för proscolex; hos en annan elliptiskt rundad proscolex upptager scolex halfva utrymmet. Den har långa slidor, omkring 4 gånger längre än kolfvarne, hakarne äro temligen små, krökta med vidgad bas. En tredje hade bakre delen af proscolex upplöst och tycktes vara mera utvecklad.

Både denna och föregående larv föras af DIESING till *Rhynchobothrium paleaceum* RUD. (*Tetrarhynchus lingualis* VAN BENEDEN).

Fam. TETRACOTYLEA DIESING.

29. Gen. TÆNIA LINNÉ.

Strobila distincte articulata. Caput acetabulis quattuor sessilibus. Aperturæ genitalium marginales, raro ventrales.

A) *Tæniæ inermes.*

1. **Tænia filicollis** RUD. Caput subglobosum inerme. Collum longum filiforme. Articuli supremi latiores quam longi, medii quadrati, ultimi longiores. (Aperturæ genitales marginales alternæ). Longit. 40 mm.

Alyselminthus Gasterostei ZEDER Nachtr. 255 Tab. III, 1—4.

Tænia filicollis RUDOLPHI Ent. hist. III, 106; id. Synops. 148; DUJARDIN Helm. 583; DIESING Syst. Helm. I, 512; id. Revision d. Ceph. Cycloc. in Sitzungsb. d. k. k. Akad. XLIX, 377; LÖNNBERG Bidrag l. c. 15.

Hab. *Gasterosteus pungitius* in intestinis, Julio 1875, in lacu Storsjön Jemtlandiæ specimina 9 in 4 inter 9 pisces ibi examinatos; *Gasterosteus aculeatus* in intestinis, Augusto 1877, in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ: strobilas 4 in 2 inter 21 pisces ibi eximinatos legi, in 16 autem Gasterosteis pungit. nullam reperi.

Hos Gasterosteus pungitius funnos den 2 Juli äfven ett par scoleces, som ej ännu alstrat leder. De hade rundad cauda. Ett annat större 6 mm. långt exemplar var redan könsmoget; det hade få qvadratiska leder, men sista leden aflång. Vid påfallande ljus syntes vid ledens bakre ända två cirkelrunda, mörka fläckar bredvid hvarandra. På de främre lederna synas testes, sedermera äfven i ledens bakre del 2—3 kroppar i bredd (ovarier), slutligen äfven en matrix, som utsänder grenar åt sidorna. Penis och genitalöppning ej sedda, sidokanaler och kalkkroppar äro tydliga, äfvenså äggulekörtlar utefter ledernas sidokanter.

2. **Tænia ocellata** RUD. Caput collo continuum, inerme. Acetabula quattuor profunda, diam. 0,050 mm., et quintum terminale minus, diam. 0,028 mm. Collum satis longum. Strobila antrorsum gracilescit. Articuli breves, ultimi subquadrati. Aperturæ genitales marginales, vage alternæ. Longit. ad 60 mm., latit. 2 mm.

Tænia ocellata RUDOLPHI Ent. hist. III, 108; id. Synops. 149; DUJARDIN Helm. 583; DIESING Syst. Helm. I, 513; id. in Sitz. k. k. Ak. XLIX, 376; LINSTOW Beobachtungen in Arch. f. Naturg. 1875, 184; LÖNNBERG Bidrag l. c. 14.

Hab. *Perca fluviatilis* in intestinis, Julio, Augusto, in lacubus Hålen, Lillsjön, Nälden, Näfversjön et in flumine Dammån Jemtlandiæ satis frequenter; Julio, Augusto in tribus piscibus in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ.

Cysticercus Tæniæ ocellatæ n. Caput inerme, subglobosum acetabulis quattuor. Collum nullum. Blastocystis ovata magna, corpusculis calcareis et vasis longitudinalibus prædita. Longit. 1 ad 1,5 mm. (fig. 36).

Hab. **Perca fluviatilis* in intestinis, Julio, Augusto 1875, in lacubus Hålen, Lillsjön ad Hallen, Refsundsjön et in flumine Dammån Jemtlandiæ.

En cysticercus i tarmkanalen är någonting ovanligt och häntyder väl på, att parasiten nyss kommit dit med förtärd föda. Den abborre, ur hvilken det afbildade individet togs, hade i magen två larver af Libellula samt andra insekter, och cysticercus fanns i öfversta delen af tarmen. Det är denna cysticercus, som omnämnes efter bref från mig af R. Moniez.[1] Hos andra aborrar funnos äfven talrika scoleces och unga strobilor af T. ocellata. Dessa scoleces, som plägade stjelpa in hufvudet, hade en jämnbred, oledad kropp (ungefär som Scolex polymorphus) utan den stora blåsan, och dessa utgöra utan tvifvel nästa utvecklingsstadium af parasiten. Sedermera börjar man spåra leder på densamma. En 2 mm. lång jämnbred scolex med instjelpt hufvud hade redan antydningar till flera leder. Äfven den längsta strobila jag fann tycktes icke hafva fullt utbildade honliga organ.

3. **Tænia longicollis** Rud. Caput collo continuum truncatum inerme. Acetabula quattuor diam. 0,18 mm. et quintum terminale diam. 0,098 mm. (sec. v. Linstow). Collum longissimum. Articuli subquadrati. Aperturæ genitalium marginales vage alternæ. Longit. ad 200 mm., latit. 1,5 mm. (fig. 37—42).

Alyselminthus longicollis Zeder Nachtr. 258.

Tænia longicollis Rudolphi Ent. hist. III, 107; Synops. 149 et 495; Dujardin Helm. 585; Diesing Syst. Helm. I, 512; in Sitz. ber. k. k. Ak. XLIX, 378; Linstow in Arch. f. Naturg. 1875, 184; id. in Zeitschr. f. Naturw. XVIII (1890), 572 Tab. XXV: 4—7 (opus non vidi).

Hab. *Coregonus lavaretus* in appendicibus pylor. et in intestino superiore (in inferiore solum proglottides), Junio, Julio, Augusto annorum 1871—1879, in lacubus Storsjön, Nälden, Refsunden et Ockesjön Jemtlandiæ et in sinu Bottnico ad Eggegrund extra Gevaliam frequenter et copiose; **Coregonus albula* in appendic. pylor. et intest. superiore, Julio, Augusto, in lacubus Näckten et Lillsjön Jemtlandiæ frequenter et copiose; *Thymallus vulgaris* in appendic. pylor. Augusto in lacu Refsunden.

Hufvudet var hos lefvande djur icke tjockare än halsen, men på spritlagda exemplar kan det vara tjockare, klot- eller päronformigt. På halsen, som är mycket lång och smal, och på främsta lederna synas fyra vågiga kärlstammar. Redan strobilor af 17 och 24 mm. längd från Jemtland hade de eftersta lederna öfverfyllda med ägg, men hos sikar från Eggegrunds fyrstation i Bottniska viken träffades strobilor af ända till 200 mm. längd. På lederna visa sig först klotrunda testes, derefter bursa penis i midten af hvarje led nära ena kanten, sedan äggulekörtlar, bildande smala, hvita band längs båda kanterna, vidare i ledens bakersta del ovarium, slutligen öfriga organ och ägghållaren (uterus, matrix), hvilken på hvarje led intager medellinien och får sex eller flera långa flikar, riktade mot båda kanterna af leden, hvilken de slutligen uppfylla med ägg. Då man betraktar mogna led på exemplaret af 200 mm., finner man i medellinien på buksidan af hvarje led två (någon gång tre) öppningar, den ena ungefär i ledens midt, den andra halfvägs mot dennas framkant. De likna ventrala genitalöppningar, men torde vara öppningar för matrix; jag såg sådana på 36 leder i följd. Yngre strobilor från samma värd och ställe hafva tydliga aperturæ genit. marginales med antrum genitale något bakom midten af hvarje led, så att det icke kan vara någon annan art. Mycket unga strobilor voro mycket vanliga, äfven förekommo isolerade proglottider, men blott i tarmens nedre del. Ändleden hos yngre strobilor är tillspetsad. Äggen äro klotrunda med globuli inuti.

4. **Tænia torulosa** Batsch. Caput truncatum, inerme, a collo discretum. Collum mediocre, depressum. Articuli crassiusculi, ultimi subquadrati, ventre valde prominente. Aperturæ genit. marginales, regulariter alternæ. Longit. 55 mm., latit. 1,25 mm.

Rhytelminthus cyprini Zeder Nachtr. 220.

Tænia torulosa Rudolphi Ent. hist. III, 111; Synops. 149; Dujardin Helm. 584; Diesing Syst. Helm. I, 514; id. Revis. d. Cephal. 377; Lönnberg Bidrag 15; Tænia porulosa van Beneden Mém. Vers int. 162 Tab. XXII, 1—3.

Hab. *Abramis alburnus* in intestino: Augusto 1877 specimen unicum ad Bönan Gestriciæ legi.

Den nästan halfklotformiga upphöjning, som visar sig på midten af de bakre ledens buksida, förorsakas af der hopade ägg.

5. **Tænia macrocephala** Creplin. Caput collo continuum, truncatum, inerme. Acetabula diam. 0,166 mm. et quintum terminale diam. 0,026 mm. (metra sec. v. Linstow). Collum mediocre. Articuli medii subquadrati, ultimi longiores. Aperturæ genitalium marginales, vage alternæ. Penis brevis, subconicus. Longit. 50 mm., latit. 1 mm.

Tænia anguillæ Rudolphi Entoz. hist. III, 58 observ. 2,

---

[1] R. Moniez, Essai monographique sur les Cysticerques (in Travaux de l'institut zool. de Lille T. III fasc. 1) Paris 1880, p. 116.

Tænia macrocephala Dujardin Helm. 585; Diesing Syst. Helm. I, 513; in Sitz. ber. k. k. Ak. XLIX, 378; Molin in Denkschr. der k. k. Akad. XIX, 252; v. Linstow in Arch. f. Naturg. 1875, 183.

Hab. *Muræna anguilla* in intestino superiore Augusto 1877 in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ, quattuor strobilæ in uno pisce repertæ.

Vid Bönan dissekerade jag 15 exemplar af Muræna, men fann denna parasit blott en gång hos en mycket liten ål, som ätit *Idothea entomon*. I synnerhet främre delen rullade ihop sig som en urfjäder. Penis synes utskjutande som en liten kort kägla i kanten närmare ledens bakre än främre gräns. Strobilan är plattad, och de eftersta lederna äro fullt dubbelt så långa som breda. Acetabula äro riktade framåt, och halsen är temligen lång.

Tænia dilatata Linton[1] är en närstående art från samma värddjur.

6. **Tænia Lemmi** Müller. Caput subglobosum inerme, collo paullo latius, latit. 0,57 mm. Acetabula quattuor diam. 0,2 mm. Collum mediocre, longit. 1 mm., latit. 0,45—0,33 mm. Articuli supremi rugosi (fig. 43, 44).

Hab. *Lemmus norvegicus* in intestinis specimen unicum mancum Augusto 1872 ad Östersund Jemtlandiæ: in uno inter 12 Lemmos dissectos.

O. F. Müller säger sig en gång hafva funnit en Tænia hos Lemmus norvegicus, men har ej beskrifvit den. Den omnämnes derför af Rudolphi (Ent. hist. III: 378, Synops. 170) och Diesing (Syst. Helm. I, 552). Jag kan icke heller lemna någon fullständig beskrifning af denna efter mer än hundra år återfunna parasit, emedan den strobila jag fann förlorat sina leder. Den tillhör de oväpnade arterna. Jag har granskat det nyss funna djuret vid 160—200-faldig förstoring, men icke kunnat finna hvarken rostellum eller pannsugskål. Det har fyra, temligen mycket framstående acetabula, hvilka med sina framkanter oftast nå framom den mellan dem liggande delen af hufvudet (pannan). Också tyckas de vara något elliptiska med större diametern 0,20—0,21 mm. Hufvudets längd är något mindre än dess bredd, och det skiljes från halsen genom en liten insnörning. Den del af halsen, som icke visar spår till leder, är 1 mm. eller något mer än dubbelt så lång som hufvudet och har tydliga sidokanaler. Derefter följer en jämntjock del, som visar spår till begynnande tvärdelning, och slutligen några få verkliga leder. Den del af parasiten jag fann var endast 4 mm. lång. T. Lemmi står nära *Tænia omphalodes* Hermann och är måhända identisk med denna art.

7. **Tænia canis lagopodis** Krabbe. Caput collo paullo latius, truncatum, inerme. Acetabula quattuor, diam. 0,24 mm. Collum mediocre (capite 4—8plo longius). Articuli medii quadrati, deinde elongati, crassiusculi. Aperturæ genitalium ventrales. Penis medianus. Matrix mediana sacculum antice tortum imitat. Longit. 30 mm., latit. 0,75 mm.

Tænia canis lagopodis (species dubia non descripta) Rudolphi Ent. hist. III, 193; Synops. 169; Diesing Syst. Helm. I, 551.

Tænia canis lagopodis Krabbe Helminthol. Undersögelser i Danmark og paa Island in k. Danske Vid. Selsk. Skr. VII (1865), 22 Tab. IV: 64—71, V: 72—74.

Hab. *Canis lagopus* in intestinis copiosissime Martio 1867 in Scania.

I duodenum, men i synnerhet i mellersta tarmkanalen, fann jag denna Tænia i några tusen exemplar, fullständiga men icke så långa som dem Krabbe beskrifvit från Island. Krabbe har neml. funnit den hos isländska hundar, vanligen 300—500 mm., men stundom 1300 mm. lång och hos kattor på Island intill 650 mm. i längd och 3—3,5 mm. i bredd. I öfversta delen af duodenum fann jag talrika exemplar, som ännu icke hade fått leder. (Magen af den mycket magra fjällräfven, som förvillat sig till Skåne, hade ben m. m. af en Anser samt fragment af Bufo[?]).

Hufvudet är mera bredt än långt, tvärhugget, med höga, oftast utstående acetabula, som äro föga mindre än på Krabbes större exemplar. Sidokanaler synas längs hela strobilan, hvilken äfven har talrika kalkkroppar. På alla lederna synes i medellinien en bugtad penis, till hvilken ett mörkt (vid påfallande ljus hvitt), kolflikt organ bildar en fortsättning bakåt. I många af lederna synas äfven talrika, klotrunda testes. På de eftersta lederna såg jag hos det lefvande djuret ungefär vid midten i medellinien en liten rund genitalöppning. Från ägghållaren, som i bakre delen af leden bildade en klot- eller päronformig kropp, gick ett krökt rör bakåt, och jag såg äggen gå ut från denna kanal vid ledens bakre kant. Detta har dock varit en följd af pressning, och jag har här icke sett någon genitalöppning. På spritlagda individ har jag lika litet som Dr. Krabbe kunnat finna någon genitalöppning. Ehuru de strobilor jag funnit voro så korta, hade dock ett till fyra led vid bakre ändan ägghållare af det utseende, som fig. 67 hos Krabbe utvisar.

Denna art bildar tillika med *Tænia angustata* och, som det synes, några få andra, ännu otillräckligt kända, arter en liten grupp af Tænier, utmärkt från alla andra genom ventrala genitalöppningar (såvida de icke alldeles saknas) och en säcklik ägghållare.

B) *Tæniæ armatæ.*

8. **Tænia osculata** Goeze. Caput subglobosum, collo latius, cupula terminali prominente, uncinulis minimis longit. 0,007 mm. armata. Collum breve. Articuli brevissimi, ultimi subquadrati. Aperturæ genit. marginales, vage alternæ. Longit. ad 100, lat. max. 2 mm.

[1] E. Linton, Notes on Entozoa of marine fishes of New England (in Annual report U. S. Fish. Comm. 1886) Washington 1889, 488 Tab. V: 14 - 16.

Tænia osculata Goeze Naturg. 415 Tab. XXXIII: 9—14; Rudolphi Ent. hist. III, 116; Synops. 150 et 497; Dujardin Helm. 584; Diesing Syst. Helm. I, 522; id. in Sitzber. k. k. Ak. XLIX, 379; v. Beneden Vers int. 165; v. Linstow in Arch. f. Naturg. 1875, 184 Tab. II, 11; Monticelli Notizie in Bolettino d. Soc. di Nat. in Napoli V, fasc. II (1891), 159.

Tænia calycina Rudolphi Ent. hist. III, 115.

Hab. *Silurus Glanis* in intestinis, Julio 1867, in lacu Möckeln Smolandiæ. Strobilas plures collegi.

I tarmens öfre del togos unga exemplar med otydliga leder, i nedre tarmen ntbildade strobilor. Hufvudet framträder tydligt med stora utstående rörliga sugskålar. Pannskålen äfven tydlig på en framskjutande del, men hakarne endast vid starkare förstoring synliga. Halsen har åtminstone två längsgående kanaler vid hvardera sidan. Ledernas bakkant är något utskjutande. De inre generationsorganerna har jag ej sett.

9. **Tænia fragilis** Krabbe. Caput subglobosum collo latius. Rostellum corona uncinulorum 8 longit. 0,056—0,059 mm. armatum. Aperturæ genitalium marginales secundæ. Longit. 40, latit. 1,3 mm. (fig. 45, 46).

Tænia fragilis Krabbe Bidrag til Kundskab om Fuglenes Bändelorme in Vid. Selsk. Skr. 5:te Række 8 Bd VI (1869) 300, fig. 158—160.

Hab. *Anas crecca* in intestinis, Julio, ad Hallen Jemtlandiæ.

I Hallen undersökte jag den 19—21 Juli 1875 sju krickänder (till en del nyss skjutna), deraf två ungar, och fann denna parasit i talrika exemplar hos tre af dem, nemligen hos båda ungarne och hos en af de äldre. Dessa hade ätit många Planorbis, Lymnæi och insektlarver. Endast hos nyss dödade djur funnos strobilor med hufvud. De öfverensstämma fullkomligt med Krabbes beskrifning. Hufvudet är klotrundt, halsen mycket kort. Hakarne äro åtta, alla lika och sitta i en enkel krans. Enligt min mätning skulle längden vara 0,051 mm. På de mellersta lederna synas endast ett antal klotrunda testes, sedermera äfven bursa med penis i kanten på ledens främsta del. Jag såg penis, dels utskjutande, dels icke utskjutande, vid samma kant af strobilan på 8 leder i följd och testes på ytterligare 8 à 9 leder.

10. **Tænia rhomboidea** Dujardin. Rostellum corona simplici uncinulorum 10, longit. 0,047—0,058 armatum. Caput collo latius. (Aperturæ genitalium marginales secundæ). Longit. strobilæ junioris 12 mm., latit. 0,5 mm.

Tænia rhomboidea Dujardin Helm. 574 Tab. IX fig. A; Krabbe Bidrag l. c. 315 fig. 205—207.

Hab. **Anas crecca* in intest. coeco duo specimina in duabus avibus inter septem dissectas, in intestino recto alterius avis sex specimina, Augusto 1875 ad Hallen Jemtlandiæ.

Är förut tagen hos *Anas boschas* fera och igenkännes temligen lätt på formen af hakarne. Jag fann endast unga strobilor, som ej visade genitalöppningar; den längsta var 12 mm. Hufvudets bredd 0,45 mm., snabelns 0,15 mm., sugskålarnes 0,14 mm. Hakarne äro 10, deras längd 0,050 mm., deras form öfverensstämmer alldeles med fig. 205 hos Krabbe och äfven rätt väl med figuren hos Dujardin. De affalla temligen lätt. Halsen är tydlig, längd 0,4 mm., bredd 0,3 mm. Lederna äro korta och breda med skarpa bakhörn. Hela mellersta tredjedelen af hvarje led utgör en väl begränsad, rundad eller något aflång fläck, uti hvilken man ser en del globuli, men inga andra spår till generationsorganer äro synliga.

11. **Tænia sinuosa** Zeder, Duj. Krabbe Bidrag til Kundsk. om Fuglenes Bändelorme 298.

Hab. *Anas boschas domesticus* in intestinis Octobri, Novembri in Scania.

Jag har endast talrika fragment af en Tænia, som torde tillhöra denna art. Jag har jämfört dem med præparat af T. sinuosa, för flera år sedan benäget meddelade af Dr. Krabbe.

12. **Tænia lanceolata** Bloch. Rostellum coronula uncinulorum 8, longit. 0,031—0,035 armatum. Collum brevissimum. Aperturæ genital. marginales secundæ. Strobila latissima, antrorsum attenuata; longit. ad 130 mm., latit. ad 12 mm.

Tænia lanceolata Goeze Naturg. 377 Tab. XXIX: 3—12; Rudolphi Observat. I, 41; Entoz. hist. III, 84; Synops. 145; Dujardin Helm. 562; Diesing Syst. Helm. I, 521; Krabbe Bidrag l. c. 295 fig. 141—145.

Hab. *Anser cinereus* domesticus in intestinis Octobri 1866 in Scania ad Lundam satis frequenter.

13. **Tænia multiformis** Creplin. Rostellum corona duplici uncinulorum 22, longit. 0,034—0,037 mm. armatum. Collum brevissimum. Articuli multiformes, ultimi longiores quam lati. Aperturæ genit. marginales vage alternæ. Longit. 100 mm., latit. 1,25 mm.

Tænia multiformis Dujardin Helm. 561; Diesing Syst. Helm. I, 549; Krabbe Bidrag l. c. 263 fig. 25—27.

Hab. *Ciconia alba* in intestinis Junio, 1867, Lundæ, specimina plurima.

Genitalöppningarne ligga i ledens främre hälft. Ledens bakkant är uppsvälld.

14. **Tænia filum** Goeze. Rostellum corona uncinulorum 10, longit. 0,017—0,026 armatum. Collum longissimum. Aperturæ genitales marginales vage alternæ. Longit. 120 mm., latit. 1 mm. (fig. 47).

Tænia filum Goeze Naturg. 398 Tab. XXXII A, 1—7; Rudolphi Ent. hist. III, 140; Synops. 157 et 512; Dujardin Helm. 605; Diesing Syst. Helm. I, 530; id. in Sitzungsb. k. k. Ak. XLIX, 411; Krabbe Bidrag l. c. 312 fig. 198—201: Lönnberg Helm. Beobacht. 11.

Hab. *Scolopax rusticula* in intest., Aprili 1867, Lundæ; **Scolopax gallinula* in intest., Julio 1875, Hallen in Jemtlandia, in utraque copiose.

Hakarnes längd enligt min mätning 0,017 mm. Deras form är temligen karakteristisk (se fig. 47). Hos somliga strobilor med generationsorganer hade de eftersta lederna större längd än bredd. Genitalöppningarne äro oregelbundet alternerande.

15. **Tænia echinata** n. sp. Rostellum capitis inerme(?). Caput aculeis numerosis (circiter 80) rectis, brevibus (longit. vix 0,018 mm.), crassis infra cinctum. Collum satis longum. Aperturæ genit. ignotæ. Longit. 50 mm., latit. 0,8 mm. (fig. 48).

Hab. **Lagopus alpina* in intestino superiore specimen unicum Februario 1875 in Jemtlandia.

Hos Lagopus alpina har man hittills icke funnit några parasiter. Den strobila jag der fann har framändan tvärhuggen med indragen rostellum. Hufvudet är ej afsnördt från halsen och har samma vidd som denna. På den instjelpta rostellum ser jag inga hakar äfven efter behandling med glycerin. Deremot utmärker sig arten genom ett större antal korta men tjocka taggar omedelbart nedanför hufvudet, hvarest de bilda liksom en halskrage. Antalet taggar bör vara omkring 80, ty jag räknar högst 40 på den uppåt vända ytan. Taggarne äro icke ordnade i rader. Deras längd öfverstiger icke 0,018 mm. Halsen är 8 à 10 gånger så lång som hufvudet. Lederna, äfven de eftersta, äro mera breda än långa, rektangulära. Ändleden är baktill afrundad. Inga generationsorganer äro synliga.

16. **Tænia depressa** v. Siebold. Rostellum corona duplici uncinulorum 24—30, longit. 0,034—0,051 armatum. Collum nullum. Aperturæ genit. regulariter alternæ, marginales. Longit. ad 10 mm., latit. 0,5 mm. (fig. 49).

Tænia depressa Krabbe Bidrag l. c. 337 fig. 270—271; v. Linstow in Arch. f. Naturg. 1875, 187 tab. II: 1—3 (anatomia).

Hab. *Cypselus apus* in intestinis Majo 1867 in Scania, specimina 63.

De funna parasiterna äro redan omtalade i Krabbes anförda arbete. Deras längd öfversteg ej 2,5 mm. Hals saknas.

17. **Tænia constricta** Molin, Krabbe. Rostellum corona uncinulorum circiter 24, longit. 0,034—0,037 armatum. Collum longum. Aperturæ genital. marginales vage alternæ. (Longit. jun. 3 mm.), latit. adult. 0,6 mm. (fig. 50, 51).

Tænia constricta Molin Prodromus in Denkschrift. der kais. Akad. XIX, 254 Tab. VII: 3—4; id. in Sitz. ber. k. k. Akad. XXX (1858), 139; Krabbe Bidrag l. c, 329 fig. 252—256; id. Nye Bidrag (1882), 357 fig. 31—32.

Hab. **Cypselus apus* in intestino supero et medio specimina ultra 15, Augusto 1874 ad Östersund Jemtlandiæ.

De funna strobilorna voro helt unga, 2—3 mm. långa, och saknade generationsorganer. Hufvudet, som är äggrundt med utstående acetabula, är bredare än halsen och derigenom tydligt skildt från denna. Hufvudets längd 0,25 mm., dess bredd 0,22 mm. Halsen är många gånger längre än hufvudet. Lederna äro hos dessa unga exemplar mera breda än långa. Rostellum är cylindrisk, tjock och urstjelpt samt bär 24 lätt affallande hakar, hvilka äro af samma storlek och tyckas sitta i en krets.

Tillsammans med dessa strobilor fann jag några serier af leder till en Tænia med oregelbundet alternerande genitalöppningar. Jag antager, att de äro af samma art som de öfriga. Lederna äro ungefär lika breda som långa. De hafva genitalöppningar i främsta delen af kanten och i sin bakre hälft stora, klotrunda ägg, hvilka dock ej lära vara fullmogna, eftersom embryonalhakar ej äro synliga.

Ehuru T. constricta endast är funnen hos kråkfoglar och trastar, vill jag dock till denna art, ehuru med någon tvekan, föra de af mig hos Cypselus funna Tæniæ, emedan bådas hakar öfverensstämma i antal, form och storlek. Genitalöppningarne äro äfvenså hos T. constricta, såsom Krabbe i sitt senare arbete upplyser, oregelbundet alternerande.

18. **Tænia undulata** Rud. Rostellum corona duplici uncinulorum 46—64 armatum; longitudo anteriorum 0,073—0,110, posteriorum 0,063—0,092 mm. Aperturæ genit. marginales secundæ. Longit. ad 280 mm., latit. 4,5 mm.

Tænia serpentiformis non collaris Goeze Naturg. 381 Tab. XXXI A: 7—9, XXX B: 1—13.

Alyselminthus undula Zeder Nachtr. 300.

Tænia undulata Rudolphi Ent. hist. III: 186, Synops. 167 et 528; Krabbe Bidrag l. c. 331.

Tænia angulata Dujardin enl. Kr. Helm. 565.

Hab. *Turdus musicus* in intestinis Septembri 1867 ad Bergen in Norvegia, Julio 1875 ad Hallen in Jemtlandia; *Garrulus glandarius* in intestino medio (7 strobilæ) Augusto 1892 ad Östersund Jemtlandiæ. In *Caryocatactis guttati* intestino fragmentum acephalum hujus forsan speciei Septembri 1868 in Scania legi.

I Bergen fann jag parasiten i 10 exemplar hos två af fem der undersökta sångtrastar. Hals saknas. Hakarne voro färre än Krabbe beskrifver dem hos denna art, men förmodligen hade åtskilliga fallit bort. Längden af de strobilor jag fann öfversteg ej 50 mm., en var endast 1,3 mm. lång. Jag har haft tillfälle härmed jämföra några Dr. Krabbes præparater af denna art från Turdus musicus och Corvus cornix.

Hos Garrulus glandarius har förut blifvit tagen en Tænia med endast 24 hakar, hvilken Krabbe med tvekan fört hit. De, som jag funnit, hafva 52 à 56 hakar i två kransar. Hakarne i öfre kanten på den utstjelpta rostellum äro 0,084—0,090 mm., i den nedre 0,069—0,072 mm. och något mera krökta. Deras form är som

på fig. 261 hos KRABBE. Hals saknas. Lederna äro mycket korta. Bredden hos spritlagda individ intill 7 mm. Hufvudet är kort och bredt. Genitalorganer saknas här.

19. **Tænia trigonocephala** KRABBE. Rostellum corona duplici(?) uncinulorum 18—20, longit. 0,031—0,034 armatum. Aperturæ genital. marginales, vage alternæ. Longit. penis 0,29, latit. 0,021 mm. Longit. strobilæ 15 mm., latit. 1 mm.

Tænia trigonocephala KRABBE Bidrag l. c. 339.

Hab. *Motacilla flava* in intest. Junio 1867 in Scania.

Flera strobilæ utan ägg funnos. De äro omtalade i KRABBEs anförda arbete.

20. **Tænia secunda** n. sp. Fragmentum acephalum longit. 50 mm., latit. 1 mm. Articuli subrectangulares angulis posticis acutis, ultimi triplo latiores quam longi. Aperturæ genitalium marginales, secundæ (fig. 52—54).

Hab. **Meles taxus* in intestino tenui inferiore, Septembri 1868 in Scania.

Hos Meles taxus är endast en Tænia känd, *Tænia augustata* RUD., hvilken har ventrala genitalöppningar såsom WEDL[1] visat. Icke heller har jag kunnat identifiera den af mig funna Tænian med någon hos beslägtade värdar funnen art. Alla lederna äro nästan rectangulära, mera breda än långa, men längden ökas bakåt. De främsta lederna äro endast 0,4 mm. breda och sakna alla spår till organer. Derefter följa leder, som i midten hafva ett mörkare parti (fig. 53), sedermera sådana, som visa talrika testes, slutligen 30 leder (fig. 54), som derjämte visa penis och bursa penis, alla vända åt samma kant. Äfven synes dunkelt ett anlag till vagina, utmynnande liksom penis i en antrum genitale.

21. **Tænia ovata** MOLIN. Caput collo latius, ovatum. Rostellum uncinulis plurimis (circiter 50—60) plurium serierum armatum. Collum longum (capite 10-plo longius). Articuli supremi brevissimi, medii subquadrati. Aperturæ genitalium marginales, vage alternæ. Longit. 50 mm., latit. 1,5 mm.

Tænia ovata MOLIN Prodromus in Denkschr. d. kais. Akad. XIX, 255; DIESING in Sitzungsb. d. k. k. Akad. XLIX, 406.

Hab. **Canis lagopus* in duodeno strobilæ duæ, Martio 1867 in Scania.

De af mig funna parasiterna har jag hänfört till Tænia ovata, hvilken af MOLIN blifvit uppställd såsom ny art på grund af ett ungt exemplar från en Canis vulpes i Padua. Hvad som i MOLINS korta beskrifning kunde gifva anledning till tvifvel om identiteten är, att rostellum säges vara väpnad med »aculeis magnis» och att främsta lederna äro »duplo latiores quam longi«. Någon figur har MOLIN ej lemnat, icke heller har han angifvit några mått på taggarne eller kunnat bestämma genitalöppningarnas läge.

Parasiten fanns i samma fjällräf, som hyste så talrika individ af Tænia canis lagopodis, men urskiljdes lätt från sistnämnda art genom sin snabel och sina bredare leder. Sugskålarna äro små, halsen ganska smal, de främsta lederna mycket korta och breda. Derefter komma en mängd qvadratiska leder, som på midten i ena kanten hafva en liten framskjutande vårtlik del, utvisande genitalöppningens läge. I anseende till de funna individens beskaffenhet har jag icke kunnat iakttaga något om de inre organen. Hakarne på snabeln, som äro små och föga krökta, sitta icke i regelbundna rader, utan snarare i quincunx såsom hos Echinorhynchus. Antalet tyckes vara 50 à 60, ty jag ser åtminstone tre tvärrader med 16 à 20 i hvarje rad. Hakarnes längd är ungefär 0,02 mm.

22. **Tænia elliptica** RUD. Rostellum corona uncinulorum armatum. Collum brevissimum. Articuli medii quadrati, ultimi moniliformes vel elliptici. Aperturæ genit. in utroque margine, oppositæ. Longit. 150 mm., latit. 3 mm.

Tænia cateniformis GOEZE Naturg. 311 (ex parte) tab. XXII, 13—22.

Tænia elliptica RUDOLPHI Synops. 158 et 514; DUJARDIN Helm. 576; DIESING Syst. Helm. I, 532; KRABBE Helminthol. Undersögelser i Danmark og paa Island (1865), 19.

Hab. *Felis domestica* in intestinis, Octobri 1866 in Scania.

Två kattor, som dissekerades, hyste ett betydligt antal strobilor af denna parasit. Denna art har genitalöppningar i båda kanterna af hvarje led, och man ser på en lång följd af leder i främre och mellersta delen af somliga strobilor en kort utskjutande penis i hvardera kanten af hvarje led. Hakar finnas på rostellum, men jag lyckades ej räkna eller mäta dem. På de flesta strobilor hade de affallit, på en såg jag omkring 14 hakar i en krans, men der tycktes finnas ytterligare en krans af hakar.

Fragmenta Tæniarum.

In intestinis: *Canis familiaris*, Octobri, Decembri in Scania;
Fringilla montifringilla, Majo ibidem (det hade bakre lederna perlbandslika, nästan runda med utskjutande bakkant, de främre korta, rektangulära, äfvenledes med utskjutande bakkant);
Corvus frugilegus, Novembri in Jemtlandia;
Hirundo urbica, Majo in Scania;
Fuligula mollissima, Novembri in Scania;
Mergus serrator, Septembri ad Bergen Norvegiæ (hade aperturæ genit. secundæ såsom *T. gracilis*), Junio in Jemtlandia.

[1] WEDL, Charakteristik mehrerer grösstentheils neuer Tänien in Sitz. ber. d. kais. Ak. XVIII (1855), 23 Tab. III, 42—43.

LARVÆ TÆNIARUM.

1. **Cysticercus cellulosæ** Rud = *Tænia Solium* L. ante migrationem.
Hab. *Sus scrofa* domestica inter musculos, Aprili, in Scania.
2. **Cysticercus Tæniæ ocellatæ** n. Vide supra sub Tænia ocellata.
Hab. **Perca fluviatilis* in intest., Julio, Augusto, in Jemtlandia.
3. **Cysticercus phoxini** n.
Hab. **Leuciscus phoxinus* in intestino folliculo inclusus, die ultimo Septembris 1866, in Scania.

In intestino unius piscis reperi septem cystides globosas, gelatina densa tectas. Violenter pressæ cum strepitu aperiuntar et edunt animalculum inerme, acetabulis quattuor instructum, corpore (blastocystide) brevi, postice rotunde obtuso.

4. **Cysticercus fallax** n. Caput subglobosum, inerme, acetabulis quattuor antrorsum directis. Collum satis longum, cum capite in blastocystidem longissimam retractile. Blastocystis plana, longissima, linearis, transverse rugosa, retrorsum paullo attenuata, apice rotundata, vesicula caudali instructa. Longitudo blastocystidis 25 mm., latitudo ejusdem maxima 1,5 mm., crassities $^2/_3$ mm. (fig. 55, 56).

Hab. **Lota vulgaris* inter musculos ventriculi, Augusto 1872, in lacu Storsjön Jemtlandiæ.

Ett enda individ fanns i magväggarne; i tarmens väggar togos på samma exemplar af Lota några aflånga cyster, 3 mm. långa, 1 mm. tjocka, men jag fann i dem intet djur.

Märkvärdig är denna Cysticercus genom sin form, som är mycket olik alla kända utvecklingsformer af Tænia; endast *Cysticercus macrocystis* Dies.[1] närmar sig i någon mån. Mest liknar den vissa utvecklingsformer af Bothriocephalus, t. ex. den jag här ofvan beskrifvit under N:o 9, men äfven larvformer af Tetrarhynchus och Ligula. Den långa, jämnbreda, platta, med otydliga tvärveck försedda kropp, i hvilken hufvudet kan instjelpas, får väl anses som en proscolex (blastocystis), och denna tolkning vinner stöd deraf, att jag vid dess bakre ända ser en aflång, mörk fläck, som säkerligen utvisar en vesicula caudalis. Inre organ finnas ej, men längs midten är den vid genomfallande ljus mörkare än öfriga delar. I sprit stjelper djuret in hufvudet tillika med halsen, och det kan då ej skiljas från en Bothriocephaluslarv med instjelpt hufvud.

Lefvande kunde djuret ur den trubbiga ändan utskjuta en lång, cylindrisk eller tillspetsad del, som gerna lades i spiral såsom en urfjäder (se fig. 55 C), men stundom, då urstjelpningen var fullständig, visade djuret fyra framåtriktade runda sugskålar på den utvidgade ändan af scolex. Då jag betraktade djuret under loupe, såg jag inga hakar på hufvudet. Det bör således vara en utvecklingsform till en oväpnad Tænia. Sannolikt lefver den i utbildadt tillstånd hos någon fiskart.

Classis III. **NEMATHELMINTHES.**

Ordo ACANTHOCEPHALA.

30. Gen. **ECHINORHYNCHUS** Zoega.

A) *Proboscis a collo bulla discreta.*

1. **Echinorhynchus proteus** Westrumb. Proboscis cylindrica vel subclavata, uncinorum seriebus transversis 8—10. Bulla inermis globosa. Collum longum, basi incrassatum, inerme. Corpus teres, oblongum vel obovatum, inerme, aurantiacum. Longit. 18 mm.

Echinorhynchus longicollis Goeze Naturg. 162 Tab. XII: 12—14.

E. Idbari, Bramæ, Barbi, Lavareti, Gobii, sublobatus, nodulosus, ovatus, sphæricus, tereticollis Rudolphi Ent. hist. II. Tab. IV: 4; id. Synops.

E. piscinus Zeder Nachtr. 152, E. ovatus id. 137.

E. proteus Westrumb De Helminthibus acanthocephalis (Hannoveræ 1821), 37 Tab. I: 11—12; Dujardin Helm. 529; Diesing Syst. Helm. II, 51; id. Revision der Rhyngodeen in Sitzungsber. d. k. k. Akad. XXXVII (1859), 751; Molin Prodomus in Denkschr. d. kais. Ak. XIX, 272 Tab. IX, 2—3.

Hab. Statu evoluto: **Abramis alburnus* in intestinis et in cavo corporis, vel etiam corpore anteriore in cavo corporis posteriore in intestino (sic duo specimina, quæ intestinum perforaverant), Julio, Augusto 1877

[1] Se Moniez, Essai monograph. sur les cysticerques (Paris 1880) Tab. III: 3.

ad Bönan Gestriciæ; *Leuciscus phoxinus* in intestinis, Augusto, ad Bönan Gestriciæ; *Pleuronectes flesus* in intest.. Majo in freto Öresund, Julio in mari Kattegatt ad Warberg.

Echinorh. proteus statu nondum evoluto (fig. 57—59).

Hab. *Belone vulgaris* in intestinis plerumque folliculo inclusus, Majo 1866, in freto Öresund.

In intestino Belones sex specimina long. 4—6 mm. legi, unum longitudinem 8,5 mm. attigit. In cystis elongatis plerumque inclusa sunt. Proboscis cylindrica, uncinorum gracilium seriebus 10 transversis. Bulla et collum alba (collum interdum postice rubescens), corpus insignite rubrum, elongate obovatum, plicis transversis notatum. Intus receptaculum proboscidis, lemnisci et organa generationis obscure videntur (Cfr. fig. 59). Collum cylindricum vel retrorsum paullo crassius, obscure segmentatum. Color corporis qualis in *E. miliario* a cel. Greeff delineato.

R. Leuckart[1] har funnit, att E. proteus såsom larv lefver i *Gammarus pulex*.

2. **Echinorhynchus polymorphus** Bremser. Proboscis oblongo-elliptica, uncinorum seriebus transversis 8 armata. Collum longum, conicum, album; pars anterior (= bulla) inermis, posterior cum corpore anteriore echinis armatum. Corpus rubrum, teres, curvatum, strictura insignitum. Longit. 5 mm.

E. boschadis et minutus Goeze Naturg. 163 Tab. XIII: 6—7, 164 Tab. XIII, 1—2.

E. constrictus, minutus et collaris Zeder Nachtr. 139, 141 et 159.

E. anatis mollissimæ, collaris, constrictus, minutus, versicolor et filicollis Rudolphi Ent. hist. et Synops.

E. polymorphus Westrumb. Acanthoc. 33 Tab. III: 8—15; Dujardin Helm. 523; Diesing Syst. Helm. II, 49.

Hab. *Anser cinereus* domesticus in intestino medio, specimen solitarium, Octobri 1866, Lundæ.

Det individ, jag funnit och här beskrifvit, öfverensstämmer närmast med den utvecklingsform, som kallats E. constrictus.

B) *Proboscis a collo bulla haud discreta.*

a) Corpus inerme.

3. **Echinorhynchus tuberosus** Zeder. Proboscis brevis, clavata, uncinorum seriebus transversis 2—3. Collum nullum. Corpus cylindricum, utrinque attenuatum. Longit. 3—6 mm.

E. tuberosus Rudolphi Ent. hist. II, 257; id. Synops. 65 et 312; Westrumb Acanthoc. 9; Dujardin Helm. 538; Diesing Syst. Helm. II, 33.

Hab. *Gasterosteus aculeatus* in intestinis, Julio, Augusto, in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ satis frequenter, semel copiose; in medio intestino unius piscis plus quam 200 specimina se fixerant; *Perca fluviatilis* in intest. specimen unicum, Julio 1875, in lacu Hålen Jemtlandiæ.

Parasiten är alltid hvit, smal och krökt med nästan klotrund snabel. Lemnisker mycket långa. En gång sågs en gul caudalklocka. Jag fann denna parasit hos 7 ibland 17 vid Bönan undersökta Gasterost. aculcat. På en sutto de så tätt, att de alldeles dolde slemhinnan på ett bälte af tarmrörets mellersta del. En annan fisk hyste 12 stycken af denna parasit.

4. **Echinorhynchus clavæceps** Zeder. Proboscis subglobosa, uncinorum seriebus 3. Collum breve. Corpus teres, utrinque retrorsum magis attenuatum, postice rotundatum. Longit. 7 mm.

E. Cobitidis Barbatulæ Goeze Naturg. 158 Tab. XII: 7—9.

E. rutili Rudolphi Ent. hist. II, 315.

E. clavæceps Zeder Nachtr. 130; Rudolphi Ent. hist. II: 258, Synops. 65; Westrumb Acanthoc. 6; Dujardin Helm. 537; Diesing Syst. Helm. II, 25.

Hab. *Leuciscus phoxinus* in intest. Septembri in Scania, Julio Augusto in Jemtlandia (ad Östersund, Undersåker, Gimån); *Salmo trutta* in intestinis duo specimina, Junio, in lacu Storsjön ad Norderön.

Kroppens färg är vanligen ljusgul (svafvel- eller citrongul), hos Salmo var den dock rent hvit. Honans längd når 6 à 7 mm., hannen är som vanligt mindre. Kroppen är ofta svagt bågböjd. Största tjockleken är framom midten. På snabeln har jag alltid funnit 3 tvärrader hakar, 6 i hvarje rad (Westrumb och Diesing säga, att raderna kunna vara 5—6 eller flera), alla klolikt krökta. Öfversta radens hakar äro störst, den nederstas minst och snabelns spets saknar hakar. Snabelslidan är något mera än dubbelt så lång som snabeln med halsen. Musculi retractores, som utgå från slidans bas, äro ovanligt långa och grofva, de räcka till kroppens midt. Lemniskerna äro aflånga, svagt klubblika. De simmande ovarierna äro stora, aflånga, äggen elliptiskt aflånga. Hannens bursa caudalis är stor.

Echin. clavæceps *statu larvæ* in cystide.

Hab. **Leuciscus phoxinus* in intestino, tria specimina cystidibus diam. 0,75 mm. inclusa, Augusto 1872, ad Rannåsen in Jemtlandia. In ejusdem piscis intestino etiam quattuor specimina adulta (long 6 mm.), libera reperta sunt.

---

[1] R. Leuckart, De statu et embryonali et larvali Echinorhynchorum eorumque metamorphosi. Diss. inaugur. Lipsiæ 1873, p. 6.

De gula cysternas diameter var ungefär $^3/_4$ mm. Ytterst bestodo de af ett tjockt, hårdt skal, utvändigt bärande talrika, temligen höga, trubbiga vårtor (höjden $1^1/_2$ gånger bredden). Inuti visar sig vid påfallande ljus en mera mörkgul, aflång kropp, larv till en Echinorhynchus. Den är redan begränsad af en tunn hud. — A. Villot[1] har funnit, att denna parasit såsom larv lefver i en insekt, *Sialis niger*.

5. **Echinorhynchus Pumilio** Rud. (?) Proboscis medio incrassata, subglobosa (uncinorum seriebus transversis 4—6). Collum nullum. Corpus cylindricum. Longit. 5 mm.

E. Pumilio Rudolphi Synops. 66 et 314; Westrumb Acanth. 12; Dujardin Helm. 541; Diesing Syst. Helm. II, 26. Revis. d. Rhyng. 743.

Hab. *Merluccius vulgaris* in intestinis specimen unum, Augusto 1866 in mari Kattegatt.

Med full säkerhet kan jag icke bestämma den funna parasiten, då han så hastigt instjelpte snabeln, att jag ej kunde räkna hakarna. Emellertid öfverensstämmer snabelns form och äfven kroppens med E. Pumilio, som i Wien en gång blifvit funnen hos Merluccius. Färgen var hvit.

6. **Echinorhynchus pachysomus** Creplin. Proboscis cylindrica vel leviter clavata, uncinulorum seriebus transversis 6—8. Collum subnullum. Corpus antice percrassum, retrorsum attenuatum. Longit. 7 mm., crassit. max. 2 mm.

E. inflatus Rudolphi Ent. hist. II, 270.

E. fusiformis Rudolphi Synops. 67 partim.

E. pachysomus Dujardin Helm. 539; Diesing Syst. Helm. II, 41.

Hab. **Coregonus lavaretus* in intestinis; 16 specimina Julio 1877 in sinu Bottnico ad Eggegrund extra Gestriciam in tribus inter quattuor Coregonos ibi captos reperi; **Zoarcæus viviparus* in intestinis specimen unum, Julio in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ.

Parasiten är förut tagen hos Salmo Salar af Müller, Rudolphi och Creplin. Alla exemplar jag funnit hos Coregonus voro antingen citrongula eller mörkt orangegula, det hos Zoarcæus var hvitt. Sist nämnda individ var 4 mm. långt 1 mm. tjockt och hade klubblik snabel, väpnad med 7 tvärrader och 10 längsrader hakar, hade alltså 70 hakar. Snabelslidan är lång. Exemplaren från Coregonus hafva 8 tvärrader och 12 längsrader hakar, af hvilka de nedre äro mindre. På två individ synes en ytterst kort hals. Snabeln är dels cylindrisk, dels något tjockare mot spetsen. Kroppen är vanligen tjockast framtill, men är snabeln fullt utskjuten, så finner man, att kroppen framtill har en kort afsmalnande del. Kroppen har flera ringformiga tvärveck, hvilka dock, såsom ofta hos arter af detta slägte, i det närmaste utplånas, om djuret någon tid får ligga i vatten. Inre organer har jag ej kunnat se.

7. **Echinorhynchus globulosus** Rud. Proboscis subcylindrica, uncinorum seriebus transversis 10—12. Collum conicum, proboscide longius. Corpus elongatum, rectum, utrinque attenuatum. Longit. ♀ 20 mm., ♂ 10 mm. (fig. 60, 61).

E. globulosus Rudolphi Ent. hist. II, 259; Dujardin Helm. 532; Diesing Syst. Helm. II, 28.

Hab. *Muræna anguilla* in intest. copiose Octobri in mari Baltico extra oram orientalem Scaniæ; Julio in flumine quodam Scaniæ borealis; *Acerina vulgaris* in intestino recto specimen unicum, Julio, in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ.

Snabeln hos denna art beskrifves af Rudolphi och andra författare såsom ovalis eller subcylindrica; jag har alltid funnit den variera mellan cylindrisk, aflång och klubblik, men aldrig funnit den tjockare mot basen. Halsen är deremot alltid tjockare mot basen. Kroppen är temligen jämntjock, dock något tjockare nära främre ändan; tjockleken är 1,75 eller högst 2 mm. Lemniskerna äro nästan aflånga och af halsens längd. Hannen har två testes och flera päronformiga vesiculæ spermaticæ, såsom fig. 60 visar. Fig. 61 visar bakre delen af samma individ med utstjelpt, klocklikt copulationsorgan (bursa maris).

8. **Echinorhynchus eperlani** Rud. p. p. Proboscis cylindrica, uncinorum seriebus transversis 14, longitudinalibus 12 armata. Collum nullum. Corpus inerme, teres, rectum, utrinque retrorsum magis attenuatum. Longit. 7,5 mm., crassit. max. 1,5 mm. (fig. 62, 63).

Inter species dubias: Echinorh. eperlani p. p. Rudolphi Ent. hist. II, 313 (solum Martini forma major in intestino), Synops. 80; Westrumb Acanth. 42; Diesing Syst. Helm. II, 58.

Hab. *Osmerus eperlanus* in intestino recto, specimina 9 in 5 inter 20 Osmeros dissectos, Julio, Augusto 1877, in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ.

Color plerumque citreus, interdum albus. Uncini longiores graciles. Longitudo proboscidis cylindrici 1 mm. Receptaculum proboscidis plus duplo longius. Lemnisci oblongi, aurantiaci, receptaculo breviores. Quum proboscis exserta est, crassities corporis maxima est ad quintam partem pone proboscidem. Crassities corporis retrorsum æquabiliter decrescit. Crassities prope apicem caudalem 0,6 mm. Cauda obtusa, interdum emarginata. Organa interna obscure videntur.

Denna parasit är funnen i tarmen hos nors af Martin och omtalad i Vetensk. Akad. Nya Handlingar 1780, 44, men sedan ej återfunnen. Parasiten har alltsedan blifvit omnämnd ibland species dubiæ under namnet

[1] A. Villot, in Zool. Anzeiger VIII (1885), 19.

E. eperlani, hvilket namn dock tillika omfattat en annan i norsens peritoneum af MARTIN funnen outvecklad Echinorhynchus.

9. **Echinorhynchus angustatus** RUD. Proboscis cylindrica, uncinorum seriebus transversis 10—20. Collum brevissimum. Corpus teres, utrinque vel potius retrorsum attenuatum. Longit. 3—7 mm. (fig. 64, 65).

E. percæ RUDOLPHI Observat. I, 21; ZEDER Nachtr. 126.

E. lucii ZEDER Nachtr. 123.

E. affinis RUDOLPHI Ent. hist. II, 269.

E. angustatus RUDOLPHI Ent. hist. II: 267, Synops. 68 et 318; WESTRUMB Acanthoc. 26; DUJARDIN Helm. 531; DIESING Syst. Helm. II, 43; id. Revis. der Rhyngodeen 747.

Hab. *Perca fluviatilis* in intest. et ventriculo Julio, Augusto, Octobri in Jemtlandia variis locis (specim. alba, miniata); Julio, Augusto in sinu Bottnico ad Bönan (sp. alba); Junio in lacu Finjasjön Scaniæ; *Cottus scorpius* in intestinis, Aprili in freto Öresund; Julio in mari Kattegatt; Septembri ad Bergen Norvegiæ (sp. miniata); **Cottus bubalis* in intestinis, Julio in mari Bahusiæ spec. unicum flavescens; **Cottus poecilopus* in intest., Junio in lacu Storsjön Jemtlandiæ spec. unicum; **Aspidophorus cataphractus* in intest., Martio, Aprili in freto Öresund (sp. alba, flavescentia); **Leuciscus phoxinus* in intest., Augusto in flumine Gimån Jemtlandiæ (sp. crocea); **Leuciscus grislagine* in intest., Julio, Augusto ad Bönan Gestriciæ (sp. antice citrina); **Leuciscus rutilus* in intest., Augusto in Näfversjön Jemtlandiæ (sp. aurantiaca); *Esox lucius* in recto, Julio in lacu Storsjön ad Qvitsle (sp. citrina); Augusto in sinu Bottnico ad Bönan (sp. alba); *Silurus glanis* in intest. sup., Julio in lacu Möckeln Smolandiæ (sp. cauda flava); *Salmo eriox* (trutta, fario) in intest., in appendic. pylor. et in recto, Julio, Augusto in Jemtlandia variis locis (sp. lilacina, miniata, alba, citrina); *Coregonus lavaretus* in intest. recto, Julio in mari Kattegatt; Julio in sinu Bottnico ad Eggegrund (sp. alba); Julio, Augusto in Jemtlandia (sp. alba, citrina); **Coregonus albula* in intest., Julio in Lillsjön Jemtlandiæ (sp. unicum flavescens); **Thymallus vulgaris* in intest., Julio in lacubus Storsjön, Ockesjön, in flumine ad Mörsil (sp. alba, flava); *Muræna anguilla* in intest., Augusto in lacu ad Hvalinge Hallandiæ (sp. alba), Julio in lacubus Jemtlandiæ (sp. flava, aurantiaca), Julio, Augusto in sinu Bottnico ad Bönan (sp. alba, citrina).

b) forma Labrorum: Lemnisci receptaculo proboscidis breviores (fig. 66—69).

Hab. **Labrus rupestris* in intestinis, Augusto in mari Kattegatt (sp. alba, miniata); Julio, Augusto in mari Bahusiæ; Augusto ad Bergen Norvegiæ; **Labrus melops* in intest., Augusto, Septembri ad Bergen Norvegiæ; **Labrus maculatus* in intest., Julio in mari Bahusiæ; Augusto ad Bergen Norvegiæ (sp. flava); **Labrus mixtus* in intest., Augusto in mari Bahusiæ (sp. alba); **Gadus minutus* in intest., Julio, Augusto in mari Bahusiæ; Augusto, Septembri ad Bergen Norvegiæ; *Lota vulgaris* in ventriculo, appendic. et intestino, Majo in Scania (sp. miniata, rarius alba); Majo, Junio, Julio, Augusto, Octobri in Jemtlandia variis locis (spec. cinnabarina, aurantiaca, flava, alba); **Clupea harengus* in intest., Julio, Augusto in mari Kattegatt (sp. cinnabarina, violacea); **Clupea sprattus* in intest. Augusto ibidem spec. unum; *Pleuronectes flesus* in intest. recto, Septembri in mari Bahusiæ (sp. unum album).

Såsom det framgår af ofvanstående uppgifter om fyndorter och värdar har denna art en mycket stor utbredning. Den varierar också mycket till färgen, hvilket dock torde bero på födoämnena. Vanligast är den hvit eller gul. Antalet tvärrader hakar på snabeln har jag oftast funnit vara 18—20 (t. ex. hos dem från Salmo, Esox, Labrus, delvis Lota), men stundom 12 eller 10—12 (hos ex. från Coregonus, Muræna, Clupea). Hals har jag icke kunnat se hos alla, men detta kan bero af, till hvilken grad snabeln är framskjuten. Ifrån E. acus kan denna art i sådant fall ändock skiljas genom sin kortare kroppsform. De flesta äro svagt bågböjda eller raka och hafva snabeln inborrad i värdens slemhinna, några voro dock mera böjda. Det är möjligt, att mer än en art här döljer sig. Särskildt har jag märkt, att lemniskerna hos några äro kortare än snabelslidan, hos andra deremot längre än denna. De förstnämnda äro här ofvan afskilda såsom en särskild form eller varietet.

Receptaculum är omkring dubbelt så långt som snabeln, lemniskerna mörkfärgade, oftast mörkt cinnoberröda, svagt klubblika och hos den vanligaste formen något längre än receptaculum. Musculi retractores proboscidis äro fästa ungefär vid kroppens midt. Honan har talrika spolformiga ägg (längd 0,075 mm.), dels lösa, dels i elliptiska bollar (simmande ovarier). Hannen har två elliptiska testes och bakom dem flera vesiculæ seminales, som slutligen gifva en mörk färg åt denna del af kroppen. Stundom, såsom hos ex. från Salmo och Lota, har hannens klockformiga bursa funnits utstjelpt. Så stora individ, som DUJARDIN m. fl. omtala, har jag aldrig funnit.

GREEFF och R. LEUCKART hafva funnit, att denna art såsom larv lefver hos *Asellus aquaticus*. Kanske lefver den äfven hos Gammarus, ty jag har några gånger funnit den i ventrikeln tillsammans med förtärda Gammari.

10. **Echinorhynchus simplex** RUD. Proboscis cylindrica, uncinorum seriebus transversis 18—20. Collum nullum. Corpus retrorsum paullo attenuatum. Longit. 5 mm., crassit. max. 0,5 mm.

E. simplex RUDOLPHI Ent. hist. II: 270, Synops. 68; WESTRUMB Acanth. 17; DUJARDIN Helm. 534; DIESING Syst. Helm. II, 41.

Hab. **Trachinus draco* in intestinis, Julio 1866, in mari Kattegatt (specimina 8).

E. simplex är funnen en gång af RATHKE i Danmark hos *Trigla gurnardus* och en gång af NATTERER i Italien hos *Trigla lineata*. Jag har till denna art hänfört den Echinorhynchus jag funnit hos Trachinus. Han saknar alldeles hals och kan derför icke föras till *E. angustatus*, hvilken den annars temligen mycket liknar.

Färgen är hvit, stötande i violett. Snabeln är cylindrisk eller svagt klubblik med 18—20 tvärrader hakar och omkring 20 längsrader. Snabelslidan är stor, lemniskerna korta och tjocka, äggen aflånga.

11. **Echinorhynchus acus** Rud. Proboscis cylindrica, uncinorum seriebus transversis circiter 20. Collum nullum. Corpus longissimum teres, retrorsum subattenuatum. Longit. 60 mm. (fig. 70—72 B).

E. acus Rudolphi Ent. hist. II: 278, Synops. 71 et 324: Westrumb Acanth. 24; Dujardin Helm. 540; Diesing Syst. Helm. II, 39; id. in Sitzungsb. k. k. Ak. XLIX, 747; Linton Entozoa of marine fishs 492 Tab. V: 7—13.

E. lineolatus et lophii Rudolphi Ent. hist. II, 281 et 317.

Hab. *Gadus morrhua* in intestinis, Martio, Aprili, Majo in freto Öresund, Junio, Augusto in mari Kattegatt et Bahusiæ, Augusto, Septembri ad Aalesund et Bergen Norvegiæ, Novembri in freto Öresund; *Gadus æglefinus* in intest., Aprili in freto Öresund, Julio, Augusto in mari Kattegatt et in mari Bahusiæ, Septembri ad Bergen; *Gadus merlangus* in intest., Junio, Augusto in mari ad oras Hallandiæ et Bahusiæ nec non ad Aalesund Norvegiæ; *Gadus virens* in intest. Junio, Julio, Augusto extra oram Hallandiæ, Augusto ad Aalesund Norvegiæ; *Gadus Pollachius* in intest. et ventric., Julio, Augusto, in mari Hallandiæ et Bahusiæ, Augusto ad Aalesund Norvegiæ; **Gadus melanostomus* in intest. (specim. duo), Augusto, Septembri ad Bergen Norvegiæ; *Molva vulgaris* in intest. Junio, Julio, Augusto in mari Kattegatt; *Merluccius vulgaris* in intest. Augusto in mari Kattegatt; **Raniceps niger* in intest. Aprili in freto Öresund, Julio in mari Kattegatt; **Caranx trachurus* in intest., Julio, in mari Bahusiæ; (*Sebastes norvegicus* in intest. incertus); *Lophius piscatorius* in intest., Augusto, in mari Bahusiæ; **Anarrhichas lupus* in int., Julio, in mari Kattegatt; **Gobius niger* in intest. (spec. unicum), Augusto, in mari Bahusiæ; **Belone vulgaris* in intest., Majo, in freto Öresund; *Hippoglossus maximus* in intest., copiose, Julio, Augusto, in mari Kattegatt; **Pleuronectes microcephalus* in intest., Septembri ad Bergen, Julio in mari Bahusiæ; **Pleuronectes flesus* in intest. (spec. unum), Julio, in mari Kattegatt; **Pleuronectes limanda* in intest. (spec. unum) Augusto in mari Bahusiæ; **Rhombus lævis* in intest., Augusto in mari Kattegatt, Septembri in mari Bahusiæ; **Muræna anguilla* in intest., Julio, Augusto, in mari Bahusiæ copiose, Septembri ad Bergen; **Acanthias vulgaris* in intest., Julio in mari Kattegatt; **Raja Batis* in ventriculo e Gado æglefino deglutito, Julio in mari Kattegatt, Augusto in ventriculo et intestino ibidem.

Färgen är hvit, ljusröd eller grå, sällan ljusgul. Hos samma djur kunna de hafva olika färg; så t. ex. hade en Muræna anguilla från Bohusläns kust omkring 100 individ, de flesta hvita eller ljusröda, men 8 stycken voro helt och hållet klart saffransgula. Oftast finner man denna parasit urfjäderlikt eller korkskruflikt hoprullad med ungefär tre spiralhvarf, men lagd i vatten sväller den snart upp, blir mera rak, och de talrika tvärvecken blifva mindre djupa. Snabeln är jämntjock, smal i förhållande till djurets storlek och har omkring 20 tvärrader hakar (längd 0,05 mm.), af hvilka de främsta äro något större. Hals har alltid saknats utom på exemplar från Belone, hvilka hade en kort hals, men i allt öfrigt liknade E. acus. Lemniskerna äro aflånga och merendels lika långa som receptaculum proboscidis, dock voro de hos ex. från Pleuronectes microcephalus mera breda och icke ens hälften så långa.

Honornas s. k. simmande ovarier äro elliptiska (längd 0,3 mm.) och äggen spolformiga (längd 0,08—0,14 mm.). De äro försedda med flera omhöljen och innehålla embryoner, som äro stadda i utveckling. Flera individ hade cauda täckt med en gul, stundom flikad eller svartbrämad, mössa. Hannen har temligen stor bursa.

Yngre individ af denna art äro svåra att skilja från E. angustatus. Båda äro mycket utbredda arter, men E. acus synes förekomma endast i hafsfiskar.

12. **Echinorhynchus Hæruca** Rud. Proboscis conica, uncinorum seriebus transversis 8. Collum subæquale. Corpus longum, teres, antrorsum crassius. Longit. ♀ 24 mm., ♂ 8 mm. Crassit. ♀ 1,5, ♂ 1 mm. (fig. 73, 74),

E. ranæ Goeze Naturg. 158 Tab. XII: 10—11.

E. Hæruca Rudolphi Ent. hist. II: 265, Synops. 67 et 317; Westrumb Acanthoc. 18 Tab. III: 18—21; Dujardin Helm. 526; Diesing Syst. Helm. II, 29; Molin in Sitz. ber. k. k. Ak. XXXVIII, 16.

Hab. *Rana esculenta* in intestino, Junio in Scania; *Rana temporaria* in intestino Novembri 1868, Martio 1869 Lundæ.

Från Rana temporaria, som förvarades i ett glaskärl i Lunds zoologiska museum, afgingo på olika tider (Okt., Nov., Mars), då vatten ombyttes, 9 individ af denna art, alla hvita.

Snabeln afsmalnar något mot spetsen, men kan dock stundom vara cylindrisk. Den är alltid kort, men något längre än halsen. Af hakar har jag räknat 8 tvärrader och 12—13 längsrader. De nedre hakarne äro mindre. Lemniskerna äro jämnbreda, hälften längre än snabelslidan. Testes och öfriga generationsorganer visa sig tydligt. Dessutom iakttager man liksom förgrenade sidokärl (fig. 74) och längre bakåt ett nät af anastomoserande kärl under cuticula (fig. 73). Verkliga kärl finnas dock ej, men fenomenet förklaras genom interstitiela tomrum mellan muskelhöljet och cuticula, hvilka tomrum framträda då djuret börjar uppsupa vatten. Det är liknande fenomen, som gifvit anledning till namnet *E. areolatus* för en art.

Parasiten lefver såsom larv hos *Asellus aquaticus*.

13. **Echinorhynchus teres** Westrumb. Proboscis conica, uncinorum seriebus transversis circ. 12 armata. Collum nullum. Corpus teres, annulatum, utrinque parum attenuatum. Longit. 46 mm., crass. max. 1,75 mm.

E. teres Westrumb Acanthoc. 18; Dujardin Helm. 515; Diesing Syst. Helm. II, 27.

Hab. **Caryocatactes guttatus* in intestino specimen unicum, Septembri 1868 in Scania prope Lundam.

Denna art är endast för längesedan funnen i Wien hos 5 af 225 Corvus monedula och hos 1 af 172 Pica caudata. Från Caryocatactes är ingen Echinorhynchus känd. Den E. jag der fann är 46 mm. lång (alltså dubbelt större än Westrumbs exemplar), hvit, fullkomligt trind med rundad cauda och har sin största bredd, 1,75 mm., närmare främre ändan; bredden af cauda är 1,5 mm. I synnerhet mellersta delen har ett större antal (omkring 40) tydligt afsnörda ringar, hvilka bakåt äro något längre; insnörningarna äro alltid parallela med hvarandra. Bakersta fjerdedelen och halfva främsta fjerdedelen af kroppen har otydligare, endast under loupe synliga, insnörningar, hvilka framtill ligga närmare intill hvarandra. Hals saknas. Snabeln är fullt konisk, vid basen bredast och väpnad med små hakar. I dess yttersta del äro längsraderna omkring 15, vid basen äro de flera. Snabelns längd är 0,75 mm., dess tjocklek vid basen 0,3 mm. Djuret är nästan rakt, men det böjde sig i vatten skärformigt.

14. **Echinorhynchus globocaudatus** Zeder. Proboscis subclavata, strictura media in duas partes divisa; pars anterior magis crassa, uncinorum seriebus transversis circ. 14; pars posterior (collum Dies.) retrorsum paullo crassior, uncinorum minorum et graciliorum seriebus transversis circ. 12 armata. Corpus teres, æquale, longum, feminæ extremitas caudalis globosa. Longit. ♀ 40, ♂ 20 mm.; crassit. ♀ 1 mm.

E. globocaudatus Zeder Nachtr. 128; Rudolphi Ent. hist. II, 264, Synops. 66 et 314; Westrumb Acanth. 13; Dujardin Helm. 507 Tab. VIII, C; Diesing Syst. Helm. II, 30; Revis. 744; C. Giebel, Verzeichniss d. in zool. Mus. Halle—Wittenberg aufg. Helminthes (Halle 1866), 16.

E. aluconis Müller Zool. danica II, 39 Tab. LXIX.

Hab. *Strix aluco* in intestino recto et medio, plurima specimina Novembri 1868 ad Lundam Scaniæ, Novembri 1864 ibidem.

Lefvande voro parasiterna böjda och skrynkliga som Müllers figur af *E. aluconis*, hvilken jag anser höra hit (det är möjligt, att äfven *E. tuba* Rud. hör hit, såsom Dujardin misstänker), men i vatten blefvo de temligen utspända. Snabelns öfre hälft är tjockare och i spetsen rundad eller tvärhuggen; den smalare nedre, nästan cylindriska delen är ej hals, ty lemniskerna sågos börja bakom densamma. Snabelslidan är mycket lång och lemniskerna smala, omkring tre gånger längre än snabeln, som gerna drages in. Hannen har på cauda en mörk, gul, efter utseende klibbig mössa, såsom Dujardin säger. En dylik har jag sett äfven hos E. acus.

15. **Echinorhynchus micracanthus** Rud. Proboscis cylindrica, uncinorum minutissimorum seriebus transversis circiter 30. Collum nullum. Corpus cylindricum, antrorsum paullo crassius. Longit. 20 mm.

E. micracanthus Rudolphi Synops. 69 et 322; Westrumb Acanthoc. 21; Dujardin Helm. 513; Diesing Syst. Helm. II, 39.

Hab. *Saxicola Oenanthe* in intestinis specimen unicum, Majo 1867 Lundæ in Scania.

Kroppen var gulaktig, nästan jämntjock, tvärstrierad. Snabeln var ej fullt utskjuten och visade derför endast 12—14 tvärrader af hakar; men jag har dock all anledning att föra den funna parasiten till E. micracanthus Rud.

b) Corpus armatum.

16. **Echinorhynchus gibber** n. sp. Proboscis subovata, basi paullo crassiore, uncinorum seriebus transversis 18 armata. Uncini serierum 5 inferiarum minores. Collum nullum. Corpus teres, prope apicem anticam inflatum, subglobosum, ubique excepta parte postica echinatum. Longit. 4 mm., crassit. max. 1 mm. (fig. 75, 76).

Hab. **Muræna anguilla* in intestinis specimina duo, Julio 1877, in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ; **Coregonus lavaretus* in intestinis duo specimina, Julio, ad Eggegrund in sinu Bottnico.

Proboscidis maxima crassities infra medium, ubi uncini minores incipiunt. Uncini supremi longiores sed graciles (longit. 0,04—0,05 mm.), medii robustiores et breviores, inferi duplo minores, graciles, curvati. Series longitudinales uncinorum majorum circiter 20, transversales 13. Echini corporis perminuti, subulati, recti vel subrecti, retroversi. Longitudo proboscidis 0,42 mm., receptaculi ejusdem 1,2 mm. Lemnisci breves, elliptici. Ovaria adsunt, ovula nondum evoluta. Cauda rotundata. Color albus.

Står nära E. strumosus Rud., men torde såsom förekommande i fiskars tarmkanal vara en särskild art.

E. gibber n. *statu larvæ:*

Hab. **Perca fluviatilis* in peritoneo cystide inclusus, Julio 1877, in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ; **Cottus quadricornis* in peritoneo ad intestina satis frequenter, in 17 Cottis inter 20 dissectos copiose, Julio, Augusto, in sinu Bottnico ad Bönan; **Clupea harengus* in peritoneo, specim. 11 in tribus Clupeis, Julio ibidem.

Hos *Perca* erhöllos fem klubblika cyster, 3—4 mm. långa, innehållande hvardera en larv med indragen snabel. En af dem uttogs och var med indragen snabel 4 mm., med utstjelpt snabel omkring 4,5 mm. i längd. Den liknar *E. strumosus*, utom att den klotrunda delen af kroppen ej är fullt så tjock. Snabeln har 18 tvärrader och 20 längsrader hakar, de nedersta något mindre. Snabeln är cylindrisk, dock något afsmalnande vid basen. Snabelslidan har snabelns dubbla längd, lemniskerna äro korta, elliptiska till omvändt äggrunda, rödgula. Honliga

generationsorganer finnas anlagda. Kroppen är bredast (1 mm.) öfver snabelslidans bakre ända, afsmalnar derifrån hastigt både framåt och bakåt, men bakre hälften af kroppen är cylindrisk. Den utvidgade delen af kroppen är väpnad med en mängd små, raka, spetsiga, bakåtriktade taggar, men en liten del närmast bakom snabeln och nästan hela den cylindriska delen saknar taggar.

Hos *Cottus* togos talrika päronformiga cyster, 1,5—2 mm. långa. Ur den tjockare ändan kan en snabel utskjutas. Något äldre individer, med utsträckt snabel 4,5 mm. långa, hafva det yttre oväpnade omhöljet brustet; ur detta framträder den cylindriska oväpnade bakkroppen, som inuti cysten legat böjd, men främre delen af Echinorhynchus, som är väpnad och förtjockad, höljes fortfarande. Snabeln är cylindrisk, vid basen något afsmalnande och har 18 tvärrader hakar, de fem nedre smärre, de tre följande grofva, de öfversta deremot spensliga, långa såsom hos E. gibber. Inuti denna snabel ser man hos flera individ en ny cylindrisk snabel, blott hälften så lång. Kroppen saknar hals. Dess största tjocklek ligger ej långt från främre ändan.

Individerna från *Clupea* hafva alldeles samma utseende och höra antagligen äfven hit, dock har jag ej räknat snabelns hakar.

17. **Echinorhynchus obovatus** n. sp. Proboscis cylindrica, uncinorum seriebus transversis circa 10 armata. Collum nullum. Corporis obovati pars antica aculeis minimis armata. Longitudo maris 2,5 mm., crassit. max. 1,3 mm. (fig. 77).

Hab. **Mergus serrator* in intestino medio specimen unicum, Septembri 1867 ad Bergen Norvegiæ.

Ab *E. hystrice* Brems. proboscide cylindrica, collo nullo, corpore et echinis minoribus distinguitur. Proboscidis longitudo 0,5 mm., latitudo 0,2 mm., longit. receptaculi 0,9 mm. Lemnisci elliptici, receptaculo multo breviores. Testes duo magni. Bursa maris retracta in cauda truncata intus conspicitur. Aculei corporis minimi, graciles, retroversi.

18. **Echinorhynchus strumosus** Rud. Proboscis cylindrica uncinorum seriebus transversis circa 16 armata. Collum nullum. Corpus antice globosum, echinatum, retrorsum cylindricum plerumque nudum. Longit. ♀ ad 7 mm.

E. strumosus Rudolphi Ent. hist. II, 293 Tab. IV, 3; Synops. 73; Westrumb Acanthoceph. 32; Dujardin Helm. 502; Diesing Syst. Helm. II, 47; Revis. d. Rhyng. 750.

Hab. **Phoca annellata* in intestinis specimina novem, ineunte Junio 1867 in mari Baltico ad Trelleborg Scaniæ.

Parasiterna förekommo två och två i hvarandras närhet, men i öfrigt på långa afstånd från hvarandra, alla voro till färgen hvita och fästade medelst snabeln. Taggarne på snabelns nedre del äro mindre. Lemniskerna äro korta. Den klotformiga främre delen af kroppen är väpnad med små raka taggar, den bakre, nästan cylindriska delen, som ofta hade en mörkgul mössa på cauda, saknade hos äldre individ taggar, men ett yngre individ hade taggar, ehuru en smula mindre, äfven på bakkroppen liksom *E. gibbosus* Rud., hvilken jag misstänker vara E. strumosus i ett yngre stadium (den är funnen på peritoneum hos Cyclopterus lumpus och Trachinus draco).

LARVÆ ECHINORHYNCHORUM.

1—3. *Echinorh. clavæceps* Zeder, *E. proteus* Westrumb et *E. gibber* n. Vide supra.

4. In cystide pyriformi, longit. 2 mm., Echinorhynchus sub evolutione versans. Corpus junioris clavatum, teres, ubique echinatum echinis minimis retroversis, apex anticus incrassatus, cauda obtusa emarginata. Adultior longit. 3—3,5 mm. (proboscide evaginata) crassitie maxima 1 mm., corpore postico inermi ceterum echinato, utrinque retrorsum magis attenuato, crassitie maxima ante medium corpus. Collum nullum. Proboscis cylindrica basi paullo attenuata, uncinorum seriebus transversis 20, longitudinalibus 18—20 armata. Uncini serierum quattuor, in basi proboscidis minores. Organa interna parum evoluta.

E. eperlani p. p. Rudolphi Entoz. hist. II, 313 (solum Martini forma minor in Salmonis eperlani variis abdominis partibus); v. Linstow Helmintholog. in Arch. f. Naturg. 1884, 138.

Hab. *Osmerus eperlanus* in cavo corporis (in peritoneo, ad intestina, ad ovaria, ad vesicam natatoriam) cystide inclusus frequenter, sæpe copiose: in 14 inter 20 Osmeros dissectos Julio, Augusto 1877 in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ.

Cysterna äro päronformiga. Den inneslutna klubblika eller päronformiga Echinorhynchus plägar, då han lägges i sprit, utstjelpa snabeln, som varit gömd i den tjockare ändan. En aflång, vattenklar snabelslida synes och på somliga individ äfven lemnisker. Öfriga delen af kroppen är oftast fylld af en mjölkhvit, grumös pulpa. Larven är stadd under hudömsning, ty man finner ej sällan en ny snabel inuti den yttre.

Denna Echinorhynchus står mycket nära den här ofvan beskrifna larven af *E. gibber* och torde böra föras till nämnda art, då afvikelserna äro obetydliga.

5. Larva juvenilis Echinorhynchi (fig. 78).

Hab. *Lota vulgaris* inter musculos intestini præsertim appendicum pylor. satis frequenter, Octobri 1873 ad Krokom Jemtlandiæ.

Hos tre lakar fann jag i tarmväggarne ett tiotal elliptiska eller runda, hvita, endast $^1/_2$ mm. långa kroppar, begränsade af en tydlig yttre hud. De innehålla pulpa samt en väl begränsad larv af elliptisk form, hvilken vid ena ändan har ett aflångt inre organ, likt en indragen snabel. Dock syntes inga hakar, icke ens vid stark förstoring, ej heller märktes inuti larven andra organ, endast pulpa. Jag anser sannolikt, att detta är en ung Echinorhynchuslarv i ett tidigt utvecklingsstadium. I tarmkanalen innehöllo dessa lakar Echinorhynchus angustatus.

6. Larva Echinorhynchi (fig. 79).

Hab. **Muræna anguilla* in intestino specimen unicum, Augusto 1868 in mari Bahusiæ.

Det funna djuret, omkring 7 mm. långt, är rätt egendomligt, men synes vara en ung Echinorhynchuslarv. Yttersta omhöljet är tjockt, klart, men stöter i gult såsom ofta hos Echinorhynchi. Inom detta är ett mörkt parti, hvaruti man ser en ljus Echinorhynchus med sex afsnörningar på kroppen och framtill ett utskjutande parti, liknande en snabel, dock synas inga hakar ej heller någon snabelslida. Yttre omhöljet är i båda ändar rundadt. Märkligast är, att i det triangelformiga bihang (innehållande hvit pulpa), som finnes vid ena ändan, man ser ett ljust parti, som visar bestämda regelbunda rörelser af contraction och dilatation.

7. Larva Echinorhynchi.

Hab. **Rhombus maximus* in cystide ad peritoneum, Julio 1866 in mari Kattegatt.

Cysten liknade sådana, som innehålla Tetrarhynchuslarver, men innehöll en 5 mm. lång Echinorhynchus med instjelpt snabel och derigenom tjockare i framändan. Cauda cylindrisk, rundad. Snabel, snabelslida och musculi retractores uttogos. Andra cyster från samma ställe hyste *Anthocephalus Granulum* Rud.

8. Larva Echinorhynchi.

Hab. **Coregonus lavaretus* in peritoneo ad ventriculum cystide inclusa, Junio, Julio 1871, in lacu Storsjön Jemtlandiæ.

Flera klotrunda cyster erhöllos, innehållande Echinorhynchus i olika utvecklingsstadier. De mest utvecklade voro 7 mm. långa, jämntjocka. De hade cylindrisk snabel med 8 synliga rader hakar, långa lemnisker, men ännu längre receptaculum proboscidis. Snabeln ficks ej fullt urstjelpt, hvadan antalet tvärrader hakar nog är större än 8. — Ur en annan klotrund cyst uttogs en i utsträckt tillstånd, 8 mm. lång Echinorhynchus, som var jämntjock såsom E. acus. Den hade kalkkroppar i mängd, men inga andra organ än en jämntjock, indragen snabel, som dock ännu saknade hakar. Larven var ganska liflig. — I en annan cyst fanns en långsträckt larv utan tydligt spår till snabel. — Andra cyster innehöllo hvardera en liten, nästan klotrund, mjuk kropp med ett cylindriskt bihang. — I ännu mindre cyster fanns inom ett dubbelt hylle ett litet klotrundt embryo utan spår till snabel eller andra organ. Diametern var nära 1 mm.

9. Larva Echinorhynchi.

Hab. **Zoarcæus viviparus* ad peritoneum cystide inclusa duo specimina, Julio 1877 in sinu Bottnico ad Bönan Gestriciæ.

Cysterna, 2,5 mm. långa, liknade de cyster, som innehålla Tetrabothriorhynchus migratorius. Den Echinorhynchus de hysa är temligen kort och tjock, har en framstjelpt *ägyformigt oval* snabel utan tydliga hakar, dock med anlag till dem, så att man kan räkna omkring 20 längsrader anlagda hakar. En kort hals finnes och en snabelslida omkring tre gånger så lång som snabeln. Lemniskerna äro obetydligt kortare än snabelslidan och musculi retractores äro tydliga.

10. Larva Echinorhynchi (fig. 80, 81).

Hab. **Muræna Conger* in peritoneo ad ventriculum cystide inclusa 5 specimina, Martio 1869 in freto Öresund; **Trachinus Draco* in peritoneo specimen unicum, Augusto 1866 in mari Kattegatt.

Hos *Trachinus* togs en klubblik cyst, 2,5 mm. lång, hvilken temligen mycket liknar vissa cyster från Muræna Conger och derför här blifvit omnämnd.

Cysterna från *Conger* innehöllo en Echinorhynchus i olika utvecklingsstadier. Emedan djuren sedermera blifvit förderfvade, kan jag här endast återgifva, hvad jag antecknat vid undersökningen af de lefvande djuren.

En cyst, 4 mm. lång, innehöll inom ett enkelt hölje en ung, klubblik, framtill taggbeklädd Echinorhynchus (fig. 80) med instjelpt snabel, men utan generationsorgan. Öppning för snabeln syntes ingenstädes. — En annan cyst hyste ock en Echinorhynchus med indragen snabel. Hyllet var enkelt.

En tredje cyst, klubblik och 4,5 mm. lång, innehöll en Echinorhynchus, omgifven af en tunn mjölkig vätska samt en tredubbel hud. Denna Echinorhynchus (fig. 81) är 4,5 mm. lång, hvit, trind och någorlunda jämntjock, dock något afsmalnande bakåt, samt väpnad med små taggar på kroppens främre och bakre delar, men ej på midten. Snabeln är utstjelpt, cylindrisk, dock framåt något litet afsmalnande, och har 12—14 längsrader hakar, hvilka äro hastigt och starkt krökta bakåt. Hals saknas. Snabelslidan är mycket lång, nästan af kroppens halfva längd, lemniskerna äro föga kortare än snabelslidan, ljusa och temligen smala. I bakre delen af kroppen ser man en kanal med utvidgningar, men intet innehåll deruti. Taggarne på kroppen äro som vanligt bakåtriktade, raka och korta. Märkvärdigast är, att djuret framtill vid sidorna, omedelbart bakom snabeln, har ett par ving- eller kraglika bihang. I synnerhet det ena står fritt ut åt sidan, hufvudsakligen för sin tjockleks skull; det är nemligen *nästan klotformigt*, dock med ett taggigt bräm ytterst och fyldt af ett hvitt innehåll. Bihangen tyckas hafva sammanhang med lemniskerna. Det ena bihanget öppnades och visade sig innehålla en stor mängd långa, ljusa trådar, hopringlade och i ständig rörelse (djuret visade annars intet lifstecken). Ena sidans lemnisk

visar inuti ett liknande innehåll. Trådarne stå i ett oafbrutet sammanhang, äro alldeles genomskinliga samt dragas in och ut.

En fjerde cyst innehöll en mjöklik vätska, hvaruti fanns en *fritt* liggande Echinorhynchus. Denne var framåt något mera förtjockad än föregående; bakersta delen var mera afsnörd, kroppen väpnad äfven midtpå, snabeln såsom hos föregående. Yttre bihang synas ej till, men huden bakom snabeln bildar ett ringveck, och af den hvita färgen ser man, att de ofvan omtalade organen ligga under detta veck. De böra sålunda anses för lemnisker. Till formen äro de nästan klotrunda och hvita, alldeles som de utstående bihangen hos föregående individ, hvilka bihang således måste anses vara utträngda lemnisker.

EXPLICATIO FIGURARUM.

Litteræ hoc modo explicantur:

a, apertura genitalis.
b, bursa penis.
d, ductus vitelliferi.
g, glandulæ vitelligenæ.
i, intestinum vel crura tractus intestinalis.
o, ovarium.
p, penis.
ph, pharynx.
r, receptaculum vitelli.
t, testis.
u, uterus, matrix.
v, vas excretorium.
vc, vesicula caudalis.
vd, vas deferens.
ve, vesicula seminalis exterior.
vi, » » interior.
w, vagina.

Tab. I.

Fig. 1. *Octobothrium sagittatum* S. Leuck. Thymalli vulgaris a ventre.
» 2. Octobothrium sagittatum Coregoni lavareti a ventre; *ot*, ootype.
» 3. Ejusdem plectana duo magis aucta.
» 4. Pars caudæ speciminis e Thymallo vulgari.
» 5. *Diporpa Dujardinii* a ventre.
» 6. *Dactylogyrus Dujardinianus* Dies. e muco branchiali Cyprini gibelionis a ventre visus.
» 7. *Dactylodiscus borealis* n. sp. e branchiis Coregoni lavareti a ventre.
» 8. Dactylodiscus borealis Thymalli vulgaris a ventre visus; *m*, glandulæ ante os; *p*, petiolus disci; *l*, lobuli disci.
» 9. Ejusdem furcula (*f*) simul cum uncinis dorsali et ventrali sinistri lateris magis aucta.
» 10. Specimen alterum a dorso; *oc*, oculi quattuor; *f*, furcula.
» 11. *Tylodelphys clavata* (Nordm.) in cystide ex oculo Percæ fluviatilis.
» 12. Specimen alterum e cystide exceptum.
» 13. Specimen alterum quiescens e cystide exceptum.
» 14. Tylodelphys clavata libera ex oculo Lotæ vulgaris.
» 15. *Diplostomum volvens* v. Nordm. statu juvenili a ventre.
» 16. *Distoma deliciosum* n. sp. a ventre.
» 17. Ejusdem pars anterior a dorso; *ac*, acetabulum; *ov*, oviductus.
» 18. Ejusdem ovula in vagina.

Tab. II.

Fig. 19. *Gasterostoma fimbriatum* v. Sieb. statu agamo.
» 20. *Notocotyle verrucosa* (Zed.); *n*, ganglion cerebrale; *rs*, receptaculum seminis.
» 21. *Bothriocephalus claviceps* Rud. Articulus transverse bipartitus.
» 22. Bothriocephalus juvenilis ex. intest. Cotti poecilopodis.
» 23—25. Larvæ Bothriocephali ex intest. ejusdem piscis.
» 26. Scolex Bothriocephali e cystide ad ventriculum Thymalli vulgaris.
» 27. Pars anterior scolecis Bothriocephali e cystide Lotæ vulgaris; A, bothriis expansis; B, C, bothriis magis contractis.
» 28. Caput *Triænophori robusti* n. sp.
» 29. Ejusdem articuli ultimi a ventre.
» 30, 31. Triænophorus robustus statu larvæ e cystide in carne Coregoni albulæ.
» 32. Aculei speciminis e carne Coregoni lavareti.
» 33. *Phyllobothrium thridax* van Ben. Articulus anterior.
» 34. Ejusdem articulus postremus.
» 35. *Scolex polymorphus* ex intestinis Ranicipitis nigri.

Tab. III.

Fig. 36. *Cysticercus Tæniæ ocellatæ* ex intestinis Percæ fluviatilis.
» 37. *Tænia longicollis* Rud. ex intest. Coregoni lavareti. Caput.
» 38, 39. Ejusdem articuli superiores.
» 40. Articulus superior speciminis alterius.
» 41. Ejusdem articulus posterior.
» 42. Articulus magis adultus ejusdem.
» 43. *Tænia Lemmi* Müll. secundum specimen in spiritu vini conservatum.
» 44. Ejusdem pars secundum specimen vivum.
» 45. *Tænia fragilis* Krabbe; A, Strobilæ pars anterior; B, articulus medius; C, articulus inter ultimos.
» 46. Ejusdem uncinulus.
» 47. Uncinuli *Tæniæ fili* Goeze.
» 48. *Tænia echinata* n. sp. Caput, echinis infra cinctum, acetabula quattuor et rostellum invaginatum ostendit.
» 49. *Tænia depressa* v. Sieb.
» 50. *Tænia constricta* Molin. Uncinuli.
» 51. Ejusdem articulus (e fragmento acephalo).
» 52. *Tænia secunda* n. sp. Articuli supremi.
» 53. Ejusdem articuli medii.
» 54. Ejusdem articuli ultimi; *a*, antrum genitale.
» 55. *Cysticercus fallax* n. A, capite invaginato; B, C, capite exserto.

Tab. IV.

Fig. 56. Pars anterior fig. 55 A. magis aucta.
» 57. *Echinorhynchus Proteus* Westr. ex intestinis Belones vulgaris in folliculo.
» 58. Idem sine folliculo.
» 59. Specimen alterum.
» 60. *Echinorhynchus globulosus* Rud. ♂ ex intest. Murænæ anguillæ; *vs*, vesiculæ spermaticæ; *b*, bursa maris retracta; *l*, lemnisci.
» 61. Ejusdem speciminis pars caudalis bursa exserta.
» 62. *Echinorhynchi eperlani* (Rud.) pars anterior.
» 63. Ejusdem uncini magis aucti.
» 64. *Echinorhynchus angustatus* Rud. ex intest. Murænæ anguillæ.
» 65. Ejusdem ovula.
» 66. *Echinorhynchus angustatus* f. *Labrorum* ♂ ex intest. Clupeæ harengi.
» 67. Idem; mas ex intest. Labri rupestris.
» 68. Idem; femina » » »

Tab. V.

Fig. 69. *Echinorhynchus angustatus* f. *Labrorum;* specimen ex intest. Labri maculati proboscide retracta.
» 70, 71. Ovula *Echinorhynchi Acus* Rud. plus minus evoluta.
» 72. Ovarium ejusdem.
» 72 B. Uncini proboscidis mediæ.
» 73. Pars postica *Echinorhynchi Hærucæ* Rud. ♀ reticulum interstitiale ostendens.
» 74. Ejusdem pars media.
» 75. *Echinorhynchus gibber* n. sp. ex intestinis Murænæ anguillæ.
» 76. Ejusdem uncini. *a*, proboscidis uncini superiores; *b*, uncini seriei transversæ 13:mæ; *c*, uncini postremi; *d*, aculei corporis.
» 77. *Echinorhynchus obovatus* n. sp. ♂; *l*, lemnisci; *vs*, vesiculæ seminales.
» 78. Larva juvenilis Echinorhynchi e cystide. Inter musculos intestini Lotæ vulgaris reperta est.
» 79. Larva Echinorhynchi ex intestino Murænæ anguillæ.
» 80. Larva Echinorhynchi e cystide Murænæ Congeris; *l*, lemnisci.
» 81. Larva ejusdem magis evoluta.

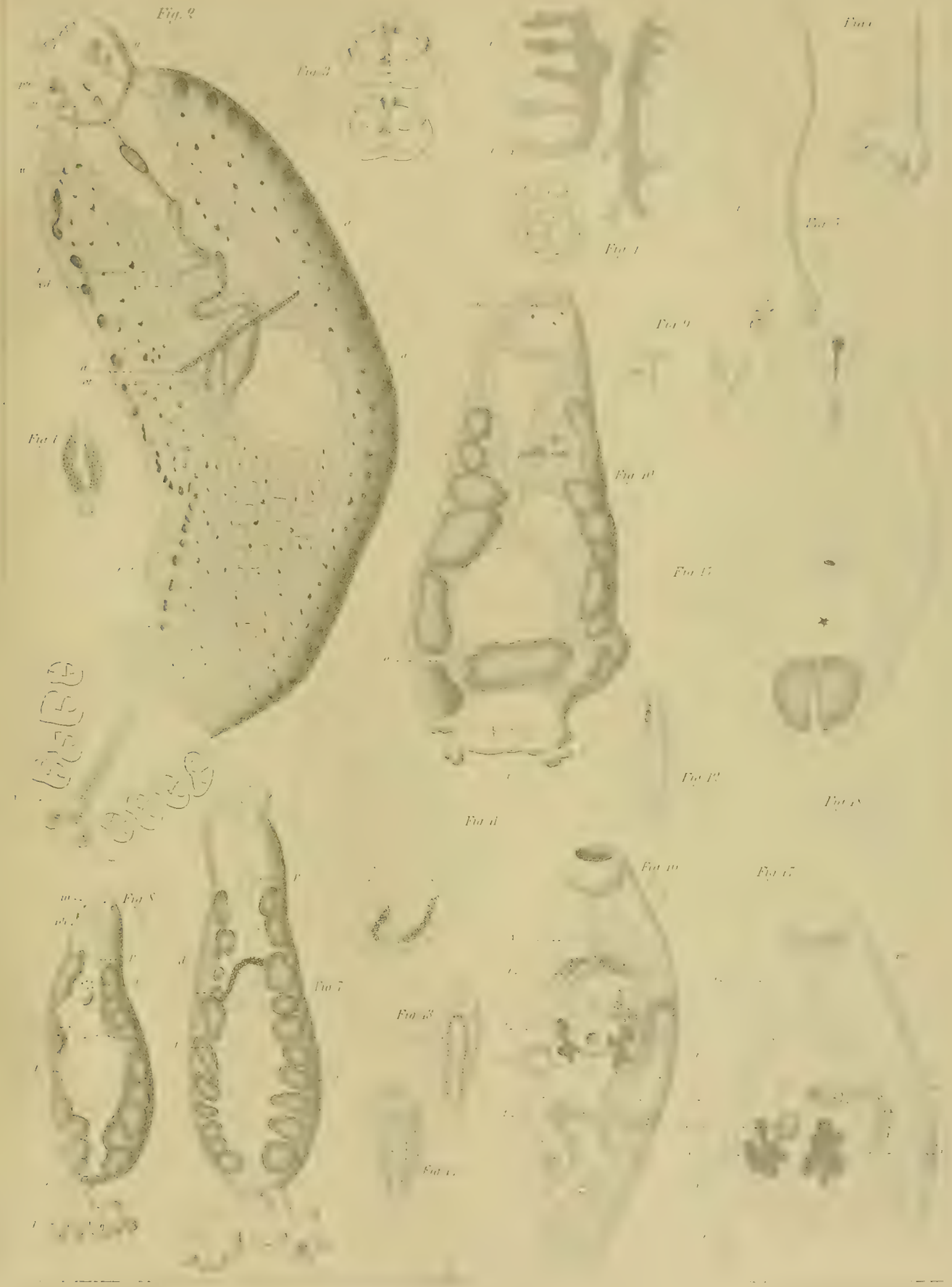


Fig. 2
Fig. 3
Fig. 1
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 6
Fig. 8
Fig. 7
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 16
Fig. 17

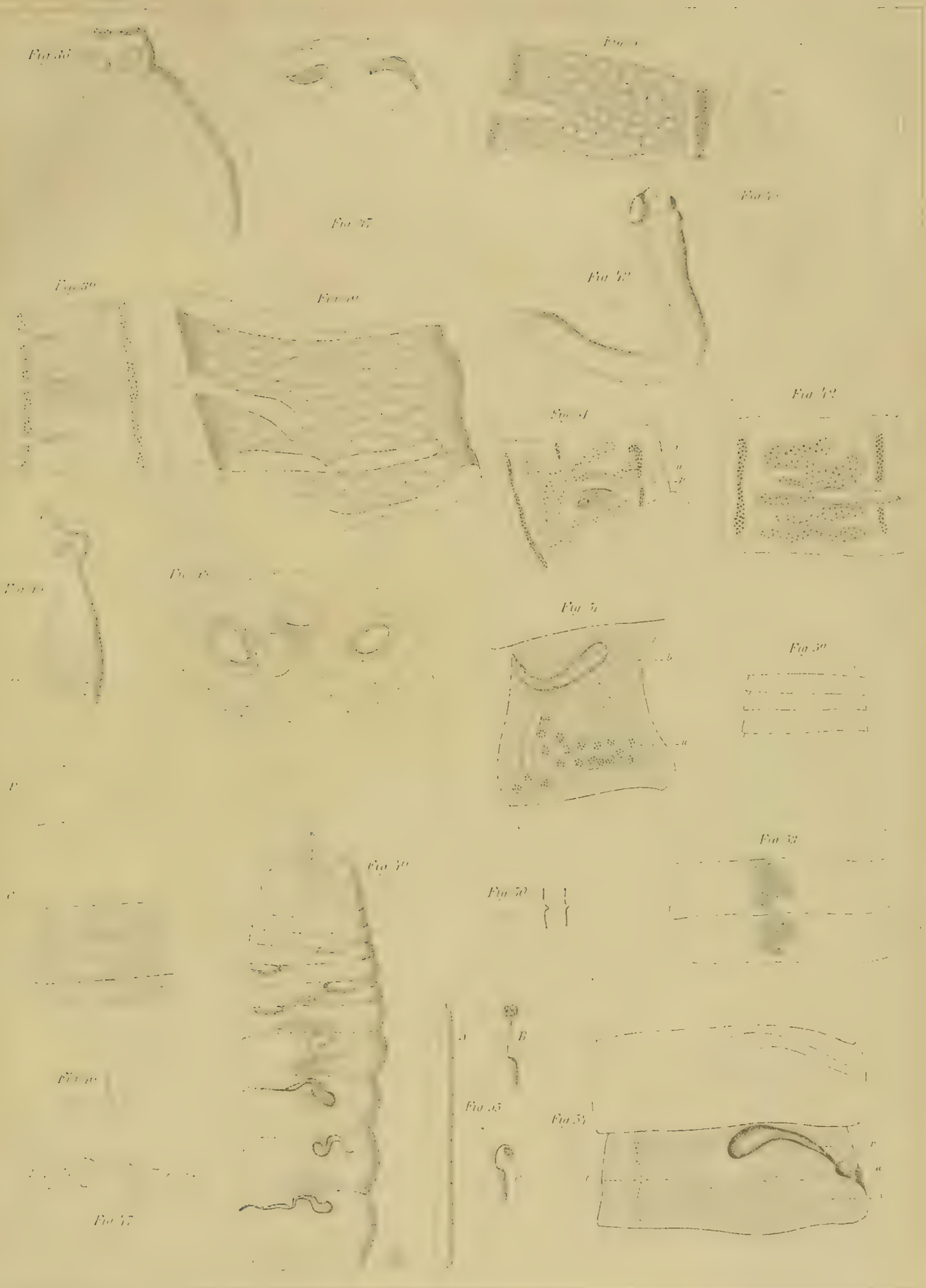
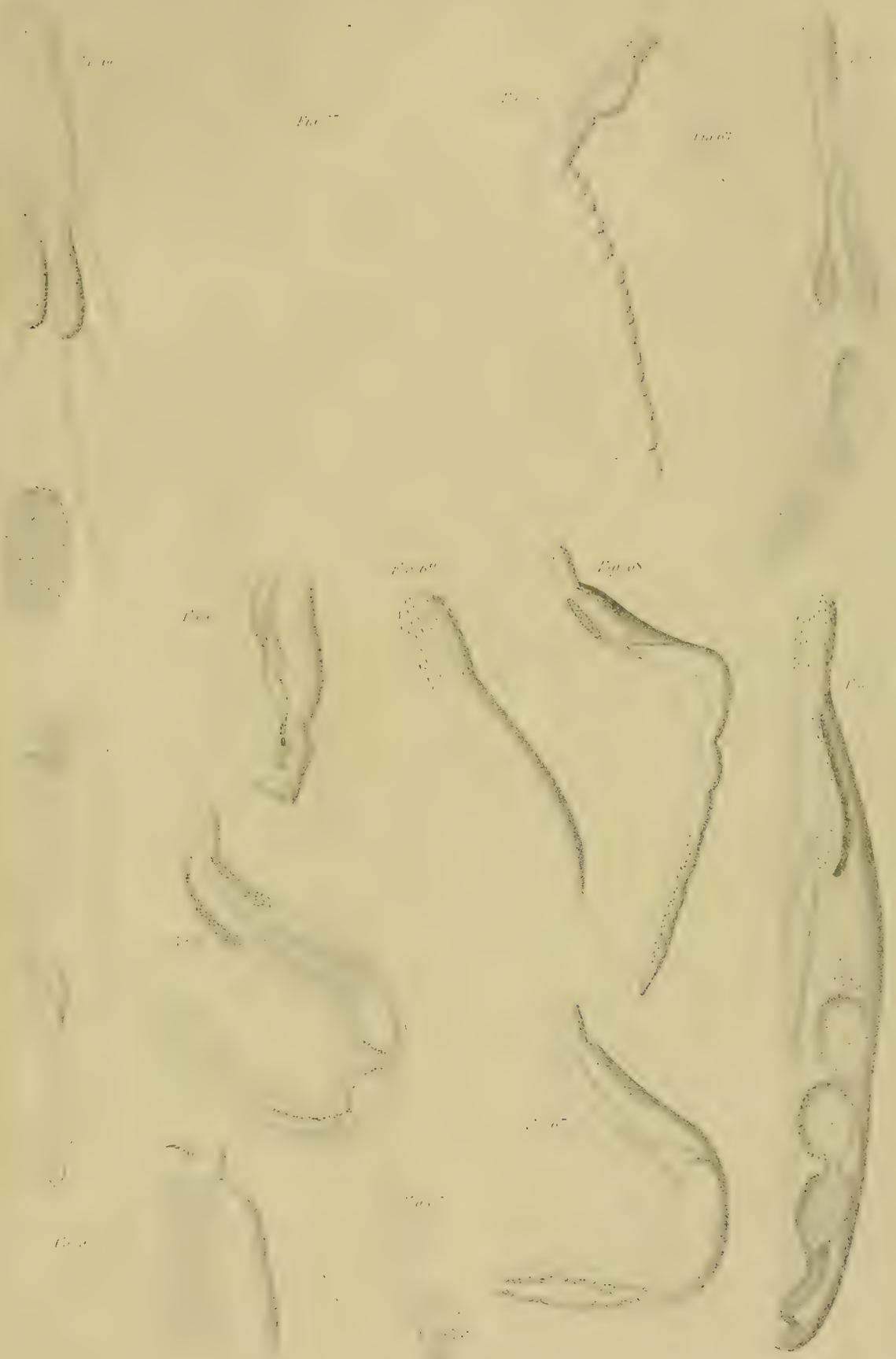


Fig 36
Fig 37
Fig 38
Fig 39
Fig 40
Fig 41
Fig 42
Fig 43
Fig 44
Fig 45
Fig 46
Fig 47
Fig 48
Fig 49
Fig 50
Fig 51
Fig 52
Fig 53
Fig 54
Fig 55



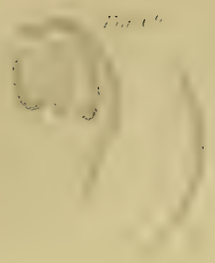


Fig 70

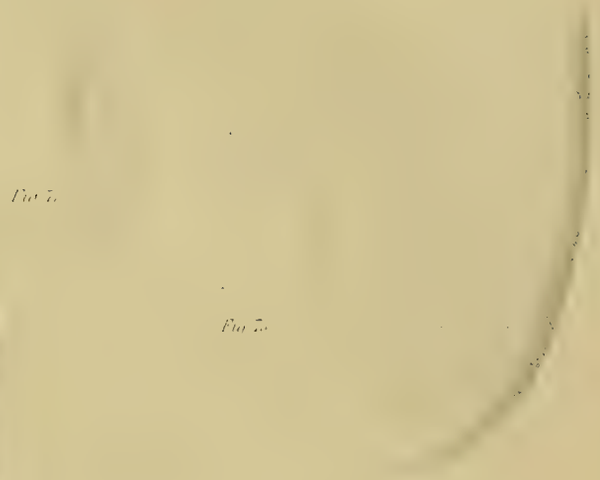


Fig 71

Fig 72

Fig 73

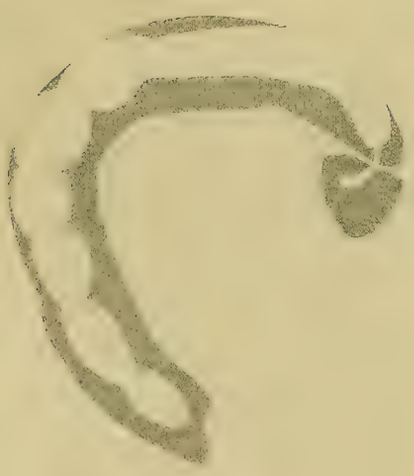


Fig 74

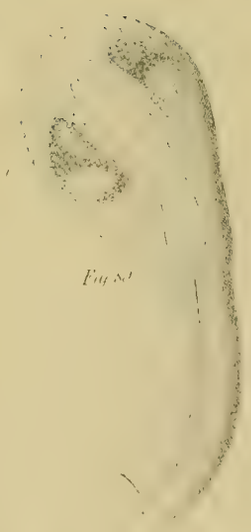
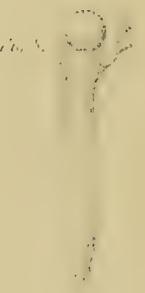


Fig 75



3 2044 093 399 590

Date Due

~~15 May 50~~
16 Jun 50